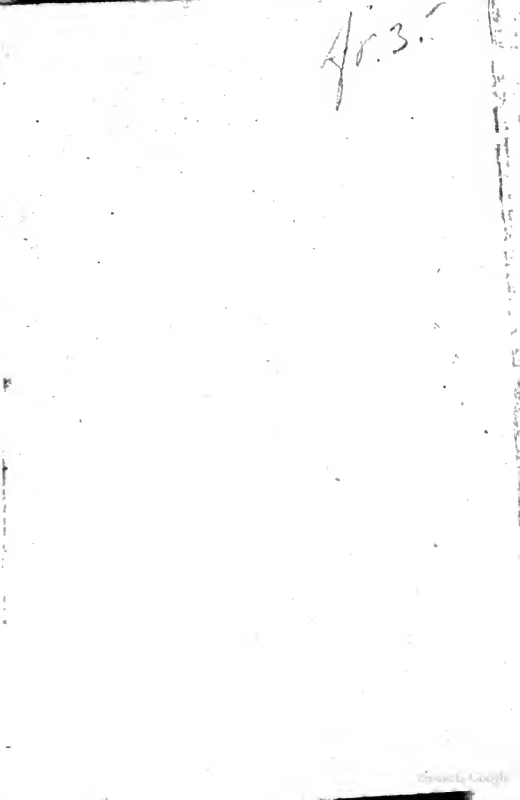






1364 F 37
061-6996


Digitized by Google


01 1178 4682 UB AMSTERDAM

Digitized by Google

LETTRES PHILOSOPHIQUES
SUR LA FORMATION DES SELS ET DES CRYSTAUX,

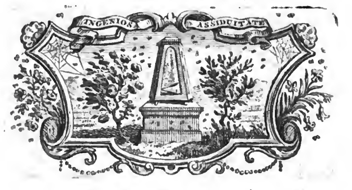
ET SUR LA GENERATION ET LE MECHANISME ORGANIQUE DES PLANTES ET DES ANIMAUX,

A L'OCCASION
De la PIERRE BELEMNITE
Et de la PIERRE LENTICULAIRE.

AVEC UN MÉMOIRE
SUR LA THEORIE DE LA TERRE.

PAR Mr. BOURGUET.

Seconde Edition avec figures.



A AMSTERDAM,
Chez MARC-MICHEL REY,
MDCCLXII.

EX. LIBRIS
DR J. H. VERLOOP.

A MESSIEURS,

MESSIEURS

ANTOINE VALLISNIERI DE VALLISNERA, Premier Professeur en Medecine Theoretique dans l'Université de Padoue.

BERNARDIN ZENDRINI, Membre du College des Medecins de Venise & Mathematicien de cette Serenissime Republique.

JOSEPH MONTI, Medecin, Professeur en Botanique dans l'Université de Bologne, & Professeur en Histoire naturelle dans l'Academie des Sciences de l'Institut.

Dr. J. H. VERLOOP
Geoloog & Mijningenieur

MESSIEURS,

Il est si naturel d'offrir des Ouvrages philosophiques à des Philosophes, qu'il y a plûtôt lieu de s'étonner qu'on se soit si souvent éloigné de cet usage. C'est pour éviter un tel reproche que j'ai pensé, MESSIEURS, *à vous dedier cet* Essai. *Les matieres que j'y traite vous sont familieres, & j'ai eu l'honneur de m'en entretenir avec vous, quelquefois de bouche pendant mon sejour en Italie, & d'autrefois par Lettres*

depuis mon depart de ce Païs là. Mais de plus, chacun de vous s'eſt rendu celebre par divers travaux pour les progrès des Sciences dont mon Ouvrage fait partie.

Le premier d'entre vous, MESSIEURS, *qui remplit depuis environ 20. ans avec tant d'applaudiſſement & de ſuccès la premiére Chaire de Medecine dans l'Univerſité de Padoue, a fait revivre en lui les noms illuſtres de* Malpighi *& de* Redi, *l'un ſon Maître & l'autre ſon Ami, par l'excellence de ſes Ouvrages, par le choix des matieres, & par l'utilité & le grand nombre de ſes decouvertes ſur l'Hiſtoire de la Medecine & de la Nature, & en particulier ſur celle des Reptiles & des Inſectes. Le ſecond a montré les grandes connoiſſances qu'il avoit de la Phyſique & de la Medecine, dans un beau Traité ſur le fameux Febrifuge des Indes Occidentales; & le profond ſavoir qu'il a fait paroître en Mathematique par diverſes Pieces inſerées daus les Journaux de Veniſe, joint aux excellentes Remarques qu'il a fait ſur les Fleuves, à l'occaſion des differens de Ferrare & de Bologne, lui ont procuré l'honorable emploi de Mathematicien de la Sereniſſime Republique de Veniſe.*

Enfin la grande habileté du troiſieme dans la Botanique, dans la Chimie &

dans la Mineralogie dont ses Ouvrages imprimés font foi, a porté le Senat de Bologne à lui conferer dans leur Université, la place qu'occupoit Mr. Trionfetti, *& à établir en sa faveur une nouvelle Charge de Professeur dans l'Academie des Sciences de l'Institut.*

Ce sont là, MESSIEURS, *des faits deja connus du Public, mais qui ne manqueront pas de l'être encore davantage, dès que la Langue Italienne dans laquelle la plûpart de vos Ouvrages sont écrits, sera autant cultivée de-ça les monts qu'elle le merite.*

Agréez donc, MESSIEURS, *par toutes ces raisons, que j'aie l'honneur de vous offrir un Ouvrage dont le but est si conforme à celui que vous vous êtes proposé dans les vôtres. Agréez encore que je profite de cette occasion pour faire connoître aux amateurs de la verité & de la vertu, non seulement que vous avez eu la bonté de m'honorer de votre amitié depuis* 18. *à* 20. *ans; mais de plus, que quelque grandes que soient chez vous les qualités de l'esprit, vous vous distinguez encore plus par celles du cœur, & que vous n'avez épargné ni soins ni depenses pour decouvrir plusieurs verités importantes & les communiquer genereusement aux autres.*

Qu'il ſeroit à ſouhaiter, MESSIEURS, *que tous les Membres de la Republique des Lettres vous imitaſſent! On verroit la fable & le menſonge entierement diſparoître de l'Hiſtoire naturelle. On ne verroit plus de charlatanerie dans la Medecine ni de fourberie dans la Chimie. Au lieu de cela on verroit par tout avec plaiſir les connoiſſances de la Phyſique & de la Geometrie la plus ſublime, employées utilement pour la gloire des Etats & pour le bien des Particuliers. La Philologie même, la Philoſophie en general & les autres Sciences ſeroient traitées avec beaucoup plus de ſoin & d'exactitude, qu'elles ne le ſont ſouvent pour l'utilité de tout le monde.*

Puiſſiez-vous jouir encore long-tems du fruit de vos travaux, en continant d'enrichir le Public par vos ſavantes Productions, qui ſubſiſteront autant que le gout pour les bonnes choſes durera. J'ai l'honneur d'être avec beaucoup d'eſtime & de conſideration,

MESSIEURS,

A Neufchatel en Suiſſe
ce 5. Mars 1729.

Votre très-humble &
très-obéiſſant ſerviteur,
LOUIS BOURGUET.

Dr. J. H. VERLOOP
Geoloog & Mijningenieur

PREFACE.

CE n'eſt que depuis le ſeizieme Siecle, qu'on s'eſt appliqué à l'étude des Foſſiles, avec beaucoup plus d'exactitude, qu'on ne l'avoit jamais fait auparavant. Les Pierres que l'on nomme *figurées*, ſur tout celles qui ont la figure de Coquilles, d'Oſſemens, d'Animaux, de Plantes de terre & de mer &c, ont le plus arrêté l'attention des Philoſophes. *Paracelſe*, *Agricola*, *Geſner*, *Fallopius*, *Mercati*, *Anſelme Boot*, *Licetus*, *Aldovrandi*, *Sennert*, *Stelluti*, *Kircher*, *van Helmont*, *Reiskius*, *Geier*, *Edouard Luyd*, Mr. *Charles Nicolas Lang* Medecin de Lucerne & pluſieurs autres qu'il ſeroit trop long de rapporter, ont eu recours, pour expliquer l'origine de ces Foſſiles de figure reguliere, à un Eſprit *architectonique*, à des *Archées*, à des *Vertus artinoboliques* & *formatrices*, à des *Idées ſigillées*, à des *Raiſons ſeminales*, & à cent autres Agens ſemblables forgés dans l'Ecole du *Peripatetiſme*, & dans celle *de la Chimie fanatique*. Et s'il eſt arrivé que quelques-uns de ces Auteurs aient reconnu la réalité des Petrifications dans quelques cas; c'eſt que l'évidence de la verité leur a arraché cet aveu contre leurs propres Principes. Les *Semences* & les *Germes*,

que Mr. *de Tournefort* prêtoit liberalement même aux blocs de marbre & aux bancs des rochers, se sont évanouis presque aussitôt qu'ils ont paru. La verité s'est enfin fait jour à travers toutes ces chimeres de la façon des Savans, & il est aujourdhui decidé en saine Physique, que la *Pierre judaïque*, *l'Astroïte*, *l'Entroque*, la *Pierre étoilée*, les *Glossopetres*, *la langue & les yeux de Serpent*, la *Crapaudine*, le *Strombite*, l'*Ombrie*, & cent autres Pierres, dont les noms sont aussi bizarres, que ceux des Agens auxquels on avoit donné la commission de les former; Il est, dis-je, decidé que les Pierres de ce genre, sont des depouilles des corps de Plantes & d'Animaux petrifiées, ou dont quelques-uns ont été moulés dans les parties de ceux dont les croûtes sont peries, comme par exemple, dans le creux des Coquilles. Il ne restoit presque que la *Pierre Belemnite* & la *Pierre lenticulaire*, dont l'origine étoit encore fort douteuse: mais on croit avoir mis la verité dans une telle évidence à cet égard, dans la premiére des quatre Lettres qu'on donne ici au Public, que les personnes deprevenues, ne pourront plus revoquer en doute, que ces deux Pierres ne viennent d'Animaux de Mer.

Digitized by Google

A l'égard des Pierres de figure reguliere formées par des cryſtalliſations; on eſt venu au *Mechanisme* après avoir abandonné la vertu *Actinobolique* de *Marcus Marci* & de *Kircher*, & la vertu *Plaſtique* ou les *Archées* des autres. Mais comme Mr. *Boyle* n'a rien dit de certain ſur la figure des parties integrantes de cette eſpece de Pierres: comme Mr. *Homberg* n'a non plus rien decidé, n'étant point aſſuré, s'il falloit attribuer, par exemple, la figure des Sels aux acides ou aux alcalis qu'ils diſſolvent; & comme enfin Mr. *Guillelmini* n'a fait que tâcher de deviner, en employant preſque les ſeuls Principes de la Geometrie; ce qui l'a fait heſiter ſur l'Alun & ſur le Nitre: je me ſuis trouvé obligé par la ſuite de la matiere que je traitois, à faire de nouvelles Obſervations là-deſſus.

J'avoue que la decouverte que j'avois fait auparavant ſur la formation du *Stalactite* & du *Cryſtal de Roche*, me mit au fait ſur toutes les Cryſtalliſations, de quelque eſpèce qu'elles fuſſent. J'eſpere auſſi que les Lecteurs intelligens trouveront que l'on a porté cette recherche au delà de tout ce qu'on en avoit decouvert juſqu'à preſent. C'eſt à cela que l'on a deſtiné la ſeconde Lettre.

J'avois écrit mes pensées sur les *Belemnites* & les Pierres *lenticulaires*, il y a bien des années, à Mrs. *Vallisnieri*, *Woodward*, *Scheuchzer*, *Monti*, *Zannichelli*, & à Mr. le Comte de *Marsilli*: j'avois même dit de bouche mes pensées sur ces deux Pierres & sur le Crystal à quelques-uns de ces Messieurs, comme à des Savans qui excellent dans l'étude de la Physique & particulierement dans la connoissance des fossiles. Je m'étois encore servi dans une Dissertation manuscrite que je fis en 1711. contre le sentiment de Mr. *Lang* de Lucerne, des mêmes raisons que l'on verra dans ces Lettres. Cependant puisque Mr. *Jean Jaques Scheuchzer* Docteur en Medecine & Professeur des Mathematiques à Zurich, à qui elles sont adressées, a trouvé à propos de faire quelques Obections sur les *Belemnites* & les Pierres *lenticulaires*; il ne sera point desagreable, sans doute, à ceux qui aiment la Physique, de trouver ici la Lettre de ce savant & pieux Philosophe, laquelle a donné lieu à l'Addition que j'ai fait à la premiére Lettre, où l'on traite de l'Origine de ces deux fossiles.

„ Je suis bien aise, me dit ce savant „ Ami, & le Public vous sera obligé,

„ que vous travailliez à établir le systê-
„ me des Reliques du Deluge, reçu
„ presentement quasi dans toute l'Eu-
„ rope & demonstratif. Il est vrai que
„ nous rencontrons & possedons de ve-
„ ritables Reliques, dont nous n'avons
„ pas encore les Analogues: mais il est
„ vrai aussi que les decouvertes qui se
„ font de nos jours, & les progrès
„ qu'on fait dans l'Histoire de la Na-
„ ture, nous developpent de tems en
„ tems ce qui nous étoit caché jusqu'i-
„ ci. Il nous manque un Voyageur qui
„ fasse une course dans les abimes de
„ la Mer, & peut-être que si j'en étois
„ voisin, j'aurois entrepris un tel voya-
„ ge avec autant de facilité que j'ai
„ grimpé sur les hautes montagnes de
„ la Suisse. L'on y decouvriroit sans
„ doute des Animaux *Pelagiens* (*a*), qui
„ nous donneroient beaucoup de lumie-
„ re dans l'Histoire des Reliques. Les
„ *Cornes d'Ammon* & plusieurs sortes
„ de Coquillages fossiles nous en con-
„ vainquent, étant incontestablement
„ originaires de la Mer, quoique nous
„ n'ayons pas encore rencontré leurs
„ Analogues vivans. Et qui sait si no-

(*a*) On appelle ainsi les Animaux qui habi-
tent toujours au fond de la Mer.

„ tre systême ne donnera pas du coura-
„ ge aux plongeurs, pour tirer des abî-
„ mes de la Mer non seulement des
„ perles, mais aussi d'autres choses qui
„ nous pourront servir? Je confesse ai-
„ sément, que je suis de plus en plus
„ timide & circonspect à déterminer
„ mon sentiment sur telle ou telle piè-
„ ce, avant que j'en aie fait une con-
„ frontation avec les Originaux. C'est
„ aussi la premiere Observation que je
„ fais sur vos Lettres que vous m'a-
„ dressez, pleines d'érudition & de be-
„ aux sentimens. Le Lecteur verra
„ bientôt que vous ne bâtissez pas en
„ l'air, mais que vous vous fondez sur
„ votre propre experience, laquelle vous
„ a mené dans plusieurs carrieres &
„ montagnes tant delà que deçà les Al-
„ pes.

„ Vous parlez dans votre premiere
„ Lettre des *Belemnites & des Pierres*
„ *lenticulaires*, dont l'origine est enco-
„ re bien cachée. Je ne blâme pas
„ votre courage, je le loue même. Si
„ vous ne touchez pas au but, vous
„ frayez au moins le chemin & donnez
„ occasion de faire des recherches. Il
„ y a une contestation touchant les *Be-*
„ *lemnites*, non seulement entre les su-

„ jets du même regne animal, mais
„ aussi entre cette Monarchie & celle
„ des Vegetaux, & encore le Regne
„ mineral ne veut pas ceder ses pre-
„ tendus droits, se fondant sur la pre-
„ scription. La plûpart les rangent aux
„ mineraux. Mr. *Helwing* aux vege-
„ taux, Mr. *Balthasar Ehrhart* dans sa
„ Dissertation *de Belemnitis Suevicis* im-
„ primée à Leyde 1724. 8°. les met au
„ nombre des coquillages : C'est ainsi
„ qu'il definit ce fossile (Th. XIX.) *Be-*
„ *lemnites, qui tam crebro inter alia fossi-*
„ *lia marina occurrit, est nil aliud quàm*
„ *domicilium seu tegumen, solidum, con-*
„ *centricis striis insignitum, fovendo al-*
„ *veolo, testaceo univalvi, conico, in*
„ *concamerationes distincto, & siphunculo*
„ *instructo, destinatum. Ipse autem al-*
„ *veolus à congeneribus suis, Nautilo &*
„ *Cornu Ammonis nonnisi figura erecta,*
„ *fastigiata, non spirali differt.* Vous
„ ne sortez ni du Regne animal, ni de
„ la Mer, en faisant des *Belemnites*, les
„ dents d'un poisson. En effet il y a
„ dans la bâse des dents de la Baleine
„ une cavité conique comme dans nos
„ *Belemnites*. Je vous envoie le des-
„ sein (*a*) d'une dent de l'*Orca* ou *Le-*

(*a*) Voyez fig. XVII.

„ *viathan*, present du célèbre Mr. *Theo-*
„ *dore Hasæus* Medecin de Bréme. Mais
„ ces dents, comme la plûpart des dents
„ des poissons, sont des cônes recour-
„ bés; & où trouver les alveoles? Sans
„ parler des autres Argumens dont on
„ peut se servir contre votre Hypothe-
„ se. S'il y a quelque chose qui nous
„ puisse donner des lumieres, c'est un
„ fossile d'Angerbourg en Prusse, que
„ j'ai reçu de Mr. *Helwing*: l'on y
„ trouve des alveoles dont une longue
„ suite d'articulations se racourcit aussi
„ en cône (*a*): ils ont quelquefois deux
„ doigts de diametre: le Siphon sus-
„ mentionné de Mr. *Ehrhart* s'y trou-
„ ve fort clairement, comme dans le
„ Nautile, qui passe par la longueur de
„ tous les alveoles. Les lignes qui
„ montrent les Articulations ne sont
„ pas, comme dans nos alveoles *Belem-*
„ *nitiques* rondes, mais ondoyantes. J'ai
„ aussi des alveoles dont une suite for-
„ me un cylindre, les lignes de ceux-ci
„ vont en spirale, & il passe au milieu
„ un Belemnite cylindrique. Comme
„ la moëlle de l'épine passe dans les
„ vertebres, ainsi ces alveoles entou-
„ rent cette moëlle cylindrique, com-

(*a*) Voyez Fig. XIII. XIV. & XV.

„ me nos *fraiſes* entourent nos cols; ce
„ qui m'a donné occaſion de conjectu-
„ rer, que ce foſſile pourroit être l'é-
„ pine du dos d'un poiſſon de mer. C'eſt
„ auſſi la penſée de feu Mr. *Volkman*
„ dans ſa *Sileſie ſouterraine* pag. 336.
„ Pour que vous vous en faſſiez une
„ plus juſte idée, je vous envoie quel-
„ ques deſſeins tirés des Originaux de
„ mon Cabinet (*a*). Mais encore ici
„ nous manquons des analogues qui ſe-
„ ront decouverts avec le tems. Ayons
„ patience juſqu'à ce que nous ſoyons
„ mieux éclaircis.

„ Je paſſe aux *Pierres lenticulaires*
„ qui ont auſſi leurs fatalités. Si nous
„ croyons les Habitans de Tranſilva-
„ nie, ce ſont des monnoies petrifiées
„ par un Miracle, pour ébloüir les yeux
„ des ennemis & pour ſauver les
„ fuyards. Elles ſont en ſi grand nom-
„ bre vers le *Grand Varadin*, que ſi
„ l'on pouvoit reproduire l'or, ce Païs
„ ſeroit toujours diſputé entre l'Empe-
„ reur & la Porte. *Tanta figuratorum*
„ *horum lapidum diverſæ magnitudinis*
„ *poſt Claudiopolim Tranſilvaniæ viâ qua*
„ *itur Magno-Varadinum in Hungariam*
„ *ad bina fere milliaria invenitur copia*,

(*a*) Voyez fig. XIII. & XIV.

„ *ut si virtute novæ cujusdam Alchymiæ*
„ *Lapides isti in materiam transmutaren-*
„ *tur monetæ, cujus præferunt figuram,*
„ *Regum æquarent thesauros, fornicibus-*
„ *que conservandis non unis; prout Da-*
„ *rii thesauri in Montanis prope ad hæc*
„ *loca sitis, vel etiam Trajani in Hunya-*
„ *densibus occultari à Nugatoribus perhi-*
„ *bentur, sed justum montem æquantibus*
„ *receptaculis indigerent.* Ce sont les
„ paroles d'une Lettre de l'illustre Mr.
„ *Koleseri de Keres-eer* Chancelier de
„ Transilvanie du 20. Juin 1725. J'ai
„ aussi trouvé dans nos Alpes une si
„ prodigieuse quantité de ces fossiles &
„ de rochers entiers qui en sont rem-
„ plis, que je ne pouvois pas les re-
„ garder sans étonnement, sans que j'y
„ aie rencontré aucune Corne d'Am-
„ mon, dont vous voulez que ce soient
„ des couvercles. Et au contraire dans
„ les lieux où les Cornes d'Ammon se
„ trouvent en abondance, on ne trou-
„ ve presque point de Pierres lenticu-
„ laires. Il faut que les Coquilles aient
„ fait un accord avec leurs couvercles,
„ de se separer par de grands espaces,
„ pour augmenter la peine que les Cu-
„ rieux auroient à les rejoindre. Ces con-
„ siderations m'éloignent, si vous le per-
„ met-

„ mettez, de vos penſées, non pas que
„ je veuille nier abſolument que ce ſoient
„ des couvercles, quoiqu'un coquillage
„ du genre des Cornes d'Ammon, qui
„ peut-être eſt en grand nombre dans
„ le fond de la mer, me ſemble mieux
„ convenir. Vous direz que nous avons
„ beau nous refugier dans les abîmes
„ de la mer, pour y chercher un aſyle
„ à notre ignorance. Mais que faire,
„ juſques à ce que nous trouvions l'o-
„ riginal? Ne ſommes-nous pas con-
„ vaincus que plus de ſoixante eſpeces
„ de Cornes d'Ammon, dont nous n'a-
„ vons pas encore les analogues, ſont
„ neanmoins de vraies Cornes d'Am-
„ mon? S'il y avoit quelqu'un qui en
„ voulût douter, on le pourroit convain-
„ cre par les reſtes & les veſtiges même
„ des Coquilles qui ſe trouvent dans quel-
„ ques carrieres & qui ſont fort minces.

„ Paſſant à la ſeconde Lettre je trouve
„ moins à critiquer: j'ai vu avec plaiſir
„ votre application & votre penetration
„ dans un abîme profond, tel qu'eſt ce-
„ lui de la cryſtalliſation, qui a exercé
„ les plus grands genies & nouvellement
„ Mr. le Docteur *Cappeler* de Lucerne,
„ qui a publié *Prodromum cryſtallogra-*
„ *phiæ*, Ecrit qui a été bien reçu par la

„ Societé Royale d'Angleterre de laquel-
„ le il est à present Membre: ami d'un
„ caractere distingué: vous devriez em-
„ bellir vos pensées de la seconde Lettre
„ par des figures, pour les rendre plus
„ claires & plus intelligibles. Car vos
„ Lecteurs ne seront pas tous des Ma-
„ thematiciens ou des Connoisseurs des
„ choses dont vous parlez. Ceci me
„ donne de la joie, que vous rapportez
„ l'origine des figures si admirables à
„ la volonté toute puissante & infiniment
„ sage de Dieu; de laquelle nous ne de-
„ vons nous éloigner jamais, mais tou-
„ jours nous en approcher de plus en
„ plus, à mesure que nous faisons de
„ nouveaux progrès dans la Physique.
„ Nous rencontrons Dieu par tout, si
„ nous voulons ouvrir les yeux. Et vo-
„ tre organisation du Regne mineral
„ nous y conduit aussi bien que celle des
„ Vegetaux & des Animaux. En voyant
„ des figures si regulieres, nous devons
„ entrer dans les mêmes sentimens que
„ cet ancien Philosophe, qui voyant des
„ figures Mathematiques sur le sable d'u-
„ ne Côte où il avoit échoüé, s'écria:
„ *Et hîc Dii sunt*.

„ Vous avez raisonné si bien & si juste
„ dans vos dernieres Lettres sur une ma-

„ tiere la plus épineuſe & cachée, telle
„ qu'eſt celle de la generation, que je
„ vous aſſure d'en avoir profité beaucoup.
„ Je ſuis perſuadé que le Public en ti-
„ rera le même avantage, dont je vous
„ felicite; ſouhaitant de tout mon cœur
„ que vous puiſſiez faire valoir vos talens
„ pour la gloire de DIEU, pour le bien
„ de la Republique des Lettres, & pour
„ la découverte de pluſieurs myſteres de
„ la Nature qui ſont encore cachés en
„ grand nombre. Je vous recommande
„ à la protection de Dieu &c.

Comme l'on eſt perſuadé d'un côté que les éclairciſſemens qu'on a mis dans l'Addition à la premiere Lettre, ſatisfont pleinement aux objections de Mr. *Scheuchzer*; on n'oſeroit d'autre côté s'attendre, ſans trop preſumer, que le Public veuille ſouſcrire au jugement favorable de ce ſavant Homme. Sa qualité d'Ami peut ſans doute rendre ſon ſentiment ſuſpect à ceux qui penſent, que l'on ne ſauroit juger que par prevention d'une perſonne, dès qu'on eſt lié avec elle de correſpondance ou d'amitié. Cependant on eſpere que le Public verra clairement, que l'on s'eſt attaché à ſuivre les Phenomènes d'auſſi près qu'il a été poſſible: ce qui eſt, de l'aveu de tous les Philoſophes modernes,

la ſeule voie par où l'on puiſſe parvenir ſurement à la connoiſſance de cette ſorte de verités. En effet on remarquera ſans peine que l'on a tellement developpé dans la troiſiéme Lettre, la queſtion importante de la formation des germes des Plantes & des Animaux, qu'il ne peut plus y avoir lieu à la ſuppoſition que ces corps organiſés, puiſſent être formés par le concours de particules non organiques, ni même qu'ils puiſſent être le reſultat d'un aſſemblage mechanique de particules deja organiſées; comme les hexagones du Cryſtal & du Nitre le ſont, de celui d'une infinité de petits triangles; & l'octaëdre de l'Alun, l'eſt des particules pyramidales; ou comme les cubes du Sel, & les Rhomboïdes du Vitriol, ſont des aſſemblages de molecules de la même figure. C'eſt pourquoi il en faut venir par rapport aux germes, à une *Predelineation divine*, comme Mr. de *Leibniz* l'appelloit, parce qu'elle vient immédiatement de Dieu.

Quant au developpement dont il eſt parlé dans la quatriéme Lettre, je penſois autrefois que les organes des Plantes & des Animaux s'étendoient dans tout leur accroiſſement, ſans qu'aucune particule des alimens ou des ſucs, entrât jamais

dans la composition des organes mêmes. Je m'étois servi dans la Dissertation contre le sentiment de Mr. *Lang* dont j'ai parlé ci-dessus, de l'exemple de l'or & d'autres matieres que l'art humain étend extraordinairement. J'avoue cependant que la formation reguliere des couvercles de la corne d'Ammon me fit naître d'autres pensées. Et reflechissant ensuite sur ce que les organes des Plantes & des Animaux deviennent fort pesans, c'est-à-dire, que leur matiere augmente à proportion de l'augmentation de leur volume, je changeai d'opinion. Je crus depuis que le Mechanisme organique ne consistoit pas simplement, à developper ou étendre par le moyen des liquides, certaines parties qui auroient été toutes concentrées les unes dans les autres: mais qu'il consistoit à transformer premierement les liquides, ensuite à en inserer une partie dans les organes d'une maniere convenable, en sorte que la symmetrie & la matiere de ces corps & de leurs parties fussent toujours les mêmes. Neanmoins si je m'étois trompé, ce que je ne crois pas, je reviendrois à mon premier sentiment, dès que je pourrois me persuader ou qu'on me feroit voir par des raisons évidentes, que les particules de

l'organisation primitive sont au grand corps d'un arbre, par exemple, ou d'un Elephant, ce que quelques feuilles d'or sont à un lingot d'argent de plusieurs marcs, auquel on donne une longueur étonnante par le moyen des filieres par où on le fait passer, sans que l'or l'abandonne jamais.

Ce que l'on a dit de l'organisation des corpuscules de la matiere, de celle des Embryons infiniment petits, des Plantes & des Animaux; & les reflexions qu'on a faites sur les *Principes actifs*, sur les *Monades* de Mr. de *Leibniz*, & sur la nature du Mechanisme organique : tout cela, dis-je, mene par une induction naturelle & necessaire, à la constitution primitive de tous les corps organisés, aux substances immaterielles qui les habitent, aux regles qui leur conviennent aux uns & aux autres, & consequemment à la Création. Ceux qui prendront la peine de lire avec quelque attention ce qui est dit là-dessus dans ces Lettres, verront si c'est à tort que l'on assure cette verité qu'on avoit en vue, à l'occasion des recherches qu'on avoit faites sur le *Belemnite* & la *Pierre lenticulaire*.

Je n'ai qu'une Reflexion à ajouter, c'est que les questions qu'on a examinées dans ces Lettres, sont d'une nature à ne

pouvoir être bien entendues par ceux qui ignoreroient entierement la Physique & la Philosophie. Il est impossible & il seroit même ridicule, qu'un Auteur fût obligé de revenir aux Elemens chaque fois qu'il traite quelque partie d'une Science; & ceux qui l'exigeroient seroient très-deraisonnables. On dit ceci pour repondre à une plainte que bien des gens font contre un Livre qu'ils n'entendent pas. Ils disent ordinairement, que le Livre est obscur, & rejettent ainsi leur propre incapacité sur celle qu'ils attribuent à l'Auteur. Cette Reflexion servira pour les personnes qui pourroient trouver à redire à quelques points de Metaphysique, qu'on a insérés dans ces Lettres; quoi que d'ailleurs on se soit attaché à s'exprimer clairement, & à rendre les choses dont on y a parlé, aussi sensibles qu'il a été possible.

Comme l'on n'a eu d'autre but que la recherche sincere de la verité, on laisse aux Lecteurs à decider, si l'on s'y est pris d'une maniere propre à réussir dans un tel dessein. La liaison de toutes les verités que les Sciences renferment sont une juste raison de n'en mepriser aucune. Celles de la Physique doivent assurément tenir le premier raug après celles de la Religion; & entre toutes celles-là, celles qui con-

cernent l'origine de l'Homme, doivent l'emporter sans doute, à cause de leur extrême consequence pour le Genre humain. Et c'est là la raison pourquoi l'on traite cette matiere avec toute l'exactitude dont on a été capable.

Le Memoire qui a éte ajouté à ces Lettres, quoiqu'il regarde un tout autre sujet, n'est ni moins curieux ni moins interessant. Il avoit été d'abord destiné à être inseré dans un Journal: mais étant trop long pour trouver place dans un Livre de cette espece, on a trouvé à propos de le joindre ici, parce qu'il s'agit d'une matiere de Physique, qui a quelque connexion avec une partie des choses dont on a parlé dans ces Lettres. Et comme la generation & le mechanisme des Plantes & des Animaux mène droit à la Création; la verité que la XVII. Proposition renferme, & tout ce que l'on a dit dans ce Memoire du Globe & de sa formation, y conduit aussi par une autre route. L'Auteur tâchera de resoudre par les Phénomènes même de la nature, toutes les objections qu'on fera contre son systême, tel qu'il le donne dans cette ébauche.

On sera très-bien recompensé de la peine qu'on s'est donnée, si ce Livre produit quelque fruit convenable au dessein qu'on a eu en le donnant au Public.

LET-

LETTRES PHILOSOPHIQUES

Sur la formation des SELS & des CRYSTAUX &c.

A Mr. J. JAC. SCHEUCHZER.

LETTRE PREMIERE,

Où l'on prouve, que les Belemnites & les Pierres Lenticulaires, ont été, les unes des Dents de quelque Animal Marin, & les autres des Couvercles d'une espece de Coquillage de Mer.

MONSIEUR.

ENTRE toutes les Pierres dont parlent les Auteurs qui ont traité des Fossiles, le *Belemnite*, & la *Pierre Lenticulaire* ne tiennent pas le dernier rang. La premiere y paroît, comme vous savez, sous différens noms, qui sont pris, ou de la forme ou de l'origine qu'on lui attribue. Celui de Belemnite vient de la ressemblance de cette pierre avec le fer d'une flêche; celui de *Dactylus Idæus* vient de sa conformité avec

LETT. I.

Noms du Belemnite.

LETT. I.

un doigt de la main, & du Mont Ida où Pline dit qu'on la trouvoit; & celui de *Lapis Lyncis* ou *Lyncurius*, est pris de la fabuleuse origine que les Anciens lui donnoient, parce qu'ils pensoient bonnement, que c'étoit de l'urine de Lynx changée en pierre. D'autres lui ont donné avec aussi peu de fondement, le nom de *Pierre de Tonnerre*, pensans qu'elle tomboit du Ciel.

Noms de la *Pierre Lenticulaire.*

Quant à la *Pierre Lenticulaire*, c'est à vous, Monsieur, à qui on doit la connoissance la plus exacte (*a*) que l'on en ait eu jusqu'à present, puisqu'elle est fort deguisée dans les Auteurs qui vous ont precedé. *Imperatus* n'en ayant vu que des amas *, l'appelle *Pierre fromentaire*, parce qu'étant ainsi réunie en masse & dépouillée de son envelope extérieure, sa structure admirable fait, qu'elle représente toutes sortes de graines, outre plusieurs figures curieuses, qu'on ne sauroit raporter précisément à quelque objet connu & déterminé. Il y en a qui lui donnent le nom de *Lentille de pierre*, quand elle est petite & solitaire, & de *Monnoie de pierre*, quand elle est plus grande. D'autres l'ont enfin appellée *Salicites* à

* Fig. I.

(*a*) *Specimen Lithographiæ Helveticæ.* Tiguri. 1702. 12.

cause de sa conformité avec la feuille de Saule, lorsqu'elle est située de côté dans les pierres qui la renferment.

Ayant fait dessein depuis longtems d'expliquer la nature & l'origine veritable de ces deux Pierres singulieres, j'ai cru ne pouvoir mieux l'adresser qu'à Vous, Monsieur, à qui l'Histoire naturelle, principalement celle de la Suisse, est si redevable par les beaux Ouvrages que vous avez donnés au Public, dans lesquels vous étalez les beautés de la Nature & vous faites connoître les excellens effets de la puissance, de la sagesse & de la bonté de Dieu. Vous aviez outre cela quelque droit sur mon Ouvrage, parce que c'est vous qui y avez donné lieu en me communiquant vos conjectures sur le *Belemnite*, dans quelqu'une des Lettres que vous avez pris la peine de m'écrire, après que je vous eus fait connoître mes pensées sur cette Pierre. Si j'ai fait quelques progrès dans l'étude des Fossiles, je vous ai l'obligation de m'y avoir encouragé depuis plus de douze ans, en enrichissant mon Cabinet d'un grand nombre de pierres figurées & de Mineraux, & en me faisant part de vos ouvrages à mesure qu'on les a imprimés. Je suis

LETT. I.

au reste très-persuadé, que si ce que j'aurai l'honneur de vous dire peut vous plaire, & que vous jugiez ma Lettre digne d'être publiée, les Connoisseurs l'approuveront.

Il est juste de rendre à chacun, ce qui lui appartient. Vous avez rendu les (*a*) *Plantes* & les *Poissons* qu'on trouve dans des Pierres à leurs *Genres*, en les tirant du *regne minéral* dans lequel ils avoient été imprudemment confondus. A votre exemple je vais en faire autant des *Belemnites* & des *Pierres Lenticulaires*, en montrant que bien loin d'être de purs *Fossiles*, comme on l'a cru jusqu'à present, elles tirent leur origine du *regne animal*, & sont de veritables productions des Corps organisés.

Discription des Belemnites.

Les Pierres *Belemnites*, quoiqu'en general d'une figure fort reguliere, different neanmoins ordinairement en trois maniéres entre elles. Il y en a de parfaitement *coniques*, d'autres presque *cylindriques*, dont la pointe paroît au haut après une espece d'arrondissement qui les fait ressembler à un doigt de la main;

(*a*) *Piscium Querela & Vindiciæ.* Tiguri 4. 1708. *Herbarium Diluvianum* in folio ibid. 1709. Et depuis, Lugduni Batavorum fol. 1724.

Les dernieres ſont un *renflement* à peu près comme les *Fuſeaux* *. Leur longueur eſt depuis environ deux pouces jusqu'à huit & davantage, & leur groſſeur depuis celle d'une plume médiocre juſqu'à trois & quatre pouces de circonference. Leur couleur bien que différente ne peut point ſervir à les diſtinguer, puiſqu'elle dépend uniquement des lieux où on les trouve. Elles ont toutes une *canelure* plus ou moins marquée qui regne depuis la bâſe juſqu'à la pointe; mais dont l'enfoncement va toujours en diminuant, & c'eſt cette canelure qui fait qu'elles ſe fendent facilement en long. Toutes celles qui ſont entieres ont à leur *bâſe* une *cavité* de figure conique * qui differe en largeur & en profondeur ſelon que ces pierres ſont plus groſſes & plus longues. Cette cavité eſt ſouvent vuide, & quelquefois pleine de terre, de ſable, de cryſtaux & d'autres matieres. Il y en a auſſi qui renferment un *alveole* fort curieux, composé de pluſieurs petites *coupes* ſemblables aux verres des Montres de poche, enchaſſées l'une dans l'autre & qui toutes enſemble forment un cône parfaitement convenable au vuide de la pierre. Ce qui fait que,

* Fig. V. VI. VII.

* Fig. VIII. IX. & XVI.

LETT. I.

quoique ces alveoles ſoient de différentes matieres, tous les Auteurs qui en ont parlé, croient qu'ils appartiennent véritablement au *Belemnite* & qu'ils ſe ſont formés dans ſa cavité.

Structure interieure des Belemnites.

La ſtructure intérieure de cette pierre, eſt toujours abſolument la même; c'eſt-à-dire qu'elles ſont toutes compoſées de pluſieurs couches très-reguliérement rangées comme les *aubiers des arbres*, & ſi minces qu'il faut une Loupe pour les diſtinguer avec quelque exactitude. Leur matiére forme par ſes filets presque imperceptibles, des *rayons* qui vont du centre à la circonférence. Ces rayons partant d'autour d'un très-petit *tuyau* qui occupe toute la longueur de la Pierre & qui n'eſt bien viſible que dans les plus tranſparentes, d'horiſontaux qu'ils ſont d'abord, ils s'élevent enſuite peu à peu vers la circonference, ſur tout en approchant de la pointe. C'eſt là la raiſon pourquoi la partie de la pierre du côté de la bâſe paroît creuſe, & l'autre paroît convexe quand on l'a coupée en travers. Le demi-diametre du *Belemnite* qui regarde la canelure eſt toujours plus court que celui qui lui eſt opposé, & l'on remarque par intervales des lignes lon-

gitudinales qui se terminent en cône autour du petit tuyau. On peut facilement separer les couches de ces pierres en les mettant sur un charbon allumé ou à la flamme d'une chandelle. Elles sont en dedans & en dehors d'un parfait poli; & deviennent blanches, lorsqu'elles sont exposées au feu. Il en sort une mauvaise odeur comme de la corne brûlée ou d'urine de chat, quand on les frotte l'une contre l'autre; mais sur tout quand on les brule. On les trouve dans toutes sortes de lits de terre, de sable, de marne & de pierre, presque toujours accompagnées de coquillages ou d'autres dépouilles de l'Ocean, & souvent un peu applaties, à demi cassées, ou autrement défigurées par les mouvemens violents des couches de terre ou de pierre qui les ont comprimé, comme il est arrivé à un grand nombre de coquillages & à d'autres productions marines. Il y en a même qui sont chargées de petites huitres & de petits tuyaux de vers marins, dont la nature est, d'être nécessairement attachés aux corps où ils naissent, vivent & meurent sans jamais changer de place. D'autres ont été rongées par de petits insectes, comme cela arrive souvent aux huitres &

Maniere dont on trouve les Belemnites.

LETT. I.

aux autres coquilles de Mer.

Il s'agit à present de decider si ces Pierres telles qu'on vient de les décrire sont de vrais Mineraux, ou si elles appartiennent à quelque animal, & en ce cas à laquelle de ses parties on doit les rapporter. Pour s'assurer que les *Belemnites* n'appartiennent pas au regne Minéral, il n'y a qu'à faire attention à un seul *Caractére* qui sert à distinguer infailliblement les Fossiles qui le sont par nature, d'avec ceux qui ne le sont que par accident: Je veux parler de la marque incontestable de leur origine & de leur formation. Ce caractere distinctif est si marqué dans les productions minerales, que tous ceux qui sont exercés en ces matieres ne peuvent s'empêcher de le reconnoître. Les Corps les plus reguliers que le régne mineral fournisse, & qui sont compris dans la classe des crystallisés; *sels*, *fleurs*, *Crystaux*, *Marcassites*, *Pierres précieuses*, &c, sont plus simples, & ne gardent pas une symmetrie aussi parfaite dans leur structure, que les parties des corps organisés. Celles-ci ne s'éloignent que rarement de leur regle caracteristique, ceux-là au contraire, ne l'approchent presque jamais. C'est ce qui paroîtra

Caractére distinctif des vrais Fossiles.

plus clairement, si l'on se donne la peine de comparer ce que je viens de dire, avec la description suivante du *Stalactite*, qui est de toutes les pierres, celle qui ressemble le plus au *Belemnite*; & je suis persuadé qu'on ne s'y meprendra plus, à moins qu'on ne veuille fermer les yeux sur la difference essentielle qu'il y a entre l'un & l'autre.

Description du Stalactite.

Le *Stalactite* est cette espece de pierre pésante & presque transparente d'une infinité de configurations bizarres; mais plus ordinairement formée en longs Cylindres qui pendent des cavernes & que le vulgaire prend pour de l'eau convertie en pierre. Sa rondeur, sa longueur & sa grosseur sont toujours inégales. Elle commence par une petite pointe & forme quelquefois des colomnes de cinq, dix, vingt & trente pieds. Sa superficie est ordinairement sinueuse & raboteuse. Les couches qui la composent ne sont jamais parfaitement concentriques les unes aux autres, & sont le plus souvent mêlées de terre fine de differentes couleurs. Les rayons qui vont du centre à la circonference & dont la grosseur augmente à mesure qu'ils s'éloignent du centre, sont toujours paralleles à l'horizon & enjam-

LETT. I.

bent quelquefois les uns ſur les autres. Les petites aiguilles qui les compoſent, font un angle plus ou moins aigu, ſuivant la groſſeur du *Stalactite* même qu'ils ont formé. On ne peut fendre cette pierre en long ſans la briſer, & ſes pieces, particulierement dans les groſſes, affectent une figure rhomboïde. Si on la met au feu, elle ſe diviſe irrégulierement en une infinité de parties ſans donner aucune odeur particuliére. Je renvoie ailleurs l'explication de la maniere dont ſe forme la *Stalactite*, afin d'achever à preſent ce que j'avois à dire ſur le *Belemnite*.

Quelques Savans frappés de la grande différence qu'il y a entre le *Belemnite* & le *Stalactite*, comme on vient de le voir, ont eu recours à des Moules, dans leſquels ils prétendent que le premier a dû ſe former; mais comment trouver des Moules dans les differens lits de la terre, où cette Pierre ſe découvre, & comment y faire couler avec quelque ordre une infinité de molecules d'une petiteſſe extrême, pour former un compoſé ſi regulier de tant de couches? Comment expliquer encore la canelure, la cavité & l'alveole du *Belemnite*? D'où vient que les rayons des *Stalactites* ſont

Differences du *Stalactite*, & du *Belemnite*.

Google

ſi differens en groſſeur, & que ceux des *Belemnites* de toute la terre, grands & petits, ont les leurs d'une parfaite égalité? D'où vient, ſi les *Belemnites* ſe forment en terre, qu'il n'y a jamais aucun mêlange de terre fine dans leurs couches, & que cela arrive à preſque tous les *Stalactites* en quelque lieu qu'on les trouve? La raiſon de cette différence & de toutes les autres, vient ſans doute, de ce que le *Stalactite* eſt une production accidentelle, comme les glaçons qui ſe forment en hyver, aulieu que le *Belemnite* eſt deſtiné à quelque uſage déterminé, & qu'il y a eu des raiſons finales de ſa ſtructure, comme il y en a dans celle des parties de tous les corps organiſés.

C'eſt au reſte, une choſe très-remarquable, que les divers caracteres qui diſtinguent le *Belemnite* d'avec le *Stalactite*, ſont preciſément les mêmes qui découvrent quelle partie organique c'eſt, & à quel animal il appartient.

Le *Belemnite* eſt une dent d'un Animal de Mer.

En effet tous les caracteres du *Belemnite* qu'aucun Phyſicien ne peut nier, deſignent ſi clairement une *dent*, que je ne crois pas qu'on puiſſe m'accuſer de temerité ſi j'oſe l'aſſurer poſitivement. Il reſſemble par ſa figure conique à une

LETT. I.

Conformité du Belemnite avec les dents d'autres Animaux.

partie des dents du Crocodile, & à celles de cette espece de Baleine décrite dans Rondelet sous le nom de *Physeter*. Cet Auteur, pour le dire en passant, la represente mal avec des dents aux deux machoires. Le *Physeter*, que les Italiens appellent *Capodolio*, (à moins qu'il n'y en ait de plusieurs espèces) n'a des dents qu'à la machoire inférieure, comme je l'observai au crâne d'un de ces Poissons mâles qu'on montroit à Venise au mois de Juin de l'an 1715. Cet Animal avoit échoué deux mois auparavant près du port de *Pesaro* sur un banc de sable à environ dix pieds d'eau. Voici les dimensions de ce prodigieux poisson, qui peut-être vous feront plaisir. Je les ai tirées d'un Imprimé qui parut dès qu'on l'eut pris & découpé.

Dimensions d'une Baleine qui echoüa *dans* le Golfe de Venise l'an 1715.

Il avoit quarante-huit pieds de long; sa tête en avoit vingt-cinq de circonference, & le corps vingt-six; la machoire superieure douze, & l'inferieure garnie de 48 dents, 24 de chaque côté, éloignées de six doigts l'une l'autre, avoit dix-neuf pieds, y compris les douze où les dents étoient enchassées, pour répondre à la machoire d'enhaut. Ses yeux étoient grands à peu près comme une assiette ordinaire. Il n'avoit

que trois pieds de large près de la queue, qui l'étoit de dix-sept. Les deux nageoires peu éloignées de la machoire avoient quatre piéds, & la largeur de sa gueule étoit de quatre piéds en travers. On tira de la tête en la découpant vingt-deux Saumes d'huile, & le corps en fournit environ cent. Cet Animal enfin pesoit, suivant le calcul qu'on en fit, jusques à cent trente mille livres. Les dents de cette Baleine ne differoient des *Belemnites*, qu'en ce qu'elles étoient un peu plus arrondies vers la pointe, & qu'elles penchoient un peu en se recourbant vers le gosier.

Autres conformites du Belemnite avec les dents & les alveoles de divers Animaux.

La cavité de figure conique que les *Belemnites* entieres ont à leur bâse, est semblable à celle qu'on voit aux dents, du *Crocodile* & du *Physeter*, aux défenses de l'*Elephant* & du poisson *Narwal*. La * caneleure de la même pierre a beaucoup de rapport avec celle des dents de la scie du *Spadon* qui sont enchassées dans cette longue défense, comme dans une machoire. Enfin ses petits filets sont de même nature que ceux de la structure intérieure de l'émail des dents de presque tous les autres animaux. Quant à l'alvéole ‡, il paroît que ses coupes enchassées l'une dans l'autre,

* Fig. X.

‡ Fig. XI.

LETT. I.

font ici le même office que les petits *Entonnoirs* des plumes des Oiſeaux, dont les Mémoires de l'Academie font mention (*a*). Ces coupes repondent, ſans doute, aux couches du *Belemnite*, par le moyen des lignes longitudinales qui forment d'eſpace en eſpace de petits cônes qui marquent peut-être les divers tems de ſon accroiſſement.

Il n'y auroit plus rien à deſirer ſur le *Belemnite*, ſi l'on pouvoit montrer les dents de quelque animal qui lui reſſemblaſſent en tout ; mais en attendant que les Savans qui ſont à portée d'examiner les Baleines & les autres grands Poiſſons de Mer, les découvrent, je ne crois pas qu'on ſoit en droit de rejetter ce que je viens d'avancer. Si les differens *Caractéres* des *Cornes d'Ammon*, ont été ſuffiſans, pour vous engager, Monſieur, & pluſieurs autres Savans, à décider que cette ſorte de pierres, devoit ſon origine à des *Coquilles de Mer*, quoiqu'on n'en ait trouvé, juſqu'à préſent, qu'une ſeule eſpece dans les Mers des Indes, outre le *Nautilus* ou *Voilier*, auquel la plûpart des mêmes caractéres conviennent auſſi : pourquoi ne m'au-

(*a*) *Memoires de l'Academie royale des Sciences*, *de* 1699. pag. 51.

roit il pas été permis de décider par des raisons également fortes, que les *Belemnites* ont été des *dents de Poisson?* Je pense que comme les dents droites du Crocodile ressemblent beaucoup aux *Belemnites*, ils pourroient bien avoir été des dents d'*Alligator*, autre sorte de Crocodile fort connue en Amerique. La raison de cela est, que le Crocodile a plusieurs dents crochues, & je crois que l'*Alligator* les a toutes droites, parce qu'il en a deux plus longues que les autres à l'extremité de la machoire inférieure, qui s'enchassent dans des trous de la machoire supérieure quand cet animal ferme la gueule. Les dents au reste de l'Alligator, du Crocodile & de presque tous les Poissons, & même de plusieurs Reptiles sont uniquement destinées à retenir la proie & à l'applatir afin qu'ils puissent l'engloutir plus facilement, parce qu'ils ne mâchent pas. La canelure & la partie la plus étroite de la dent doivent repondre précisément au milieu de la machoire & regarder en dedans vers le gosier, puisque c'est là où se fait le plus grand effort des dents, soit pour prendre la proie, soit pour la mieux retenir. C'est par la même raison que les dents de la defense de l'Es-

LETT. I.

Quel peut être l'Animal, auquel les Belemnites pouvoient appartenir.

LETT. I.

padon, les griffes & les dents de tous les animaux, les plumes, les serres & les becs des Oiseaux &c, sont tous enchassés d'une maniere analogue, par rapport à l'effort auquel ces parties sont destinées.

Description des Pierres Lenticulaires.

Après avoir expliqué ce qu'est *le Belemnite*, je viens à la *Pierre Lenticulaire*, qui, comme je l'ai remarqué dès le commencement, n'a été bien connue que depuis peu. Celles qu'on a vu jusqu'à présent sont de trois sortes. Les premieres sont minces, peu convexes, & fort semblables, à la rondeur près, aux couvercles des Escargots ordinaires. Le Rocher d'où sort la Fontaine appelée *Fontana del ferro* à Verone, en est tout composé. Les secondes aussi fort minces & un peu convexes, ont deux couches composées de plusieurs petits Lobes, qui forment tous ensemble une spirale. C'est vous, Monsieur, qui les avez découvert le premier, près des *Bains de Pfeffers*, & l'on en trouve aussi dans des pierres noires du *Sil*, Riviére qui passe près de *Zurich*. Les troisiemes & dernieres enfin sont parfaitement convexes des deux côtés, à quelque petite varieté près, ce qui les fait ressembler aux Lentilles, lorsqu'elles sont

ſont petites, & aux verres de Lunette lorſqu'elles ſont grandes. Ces pierres, qui de la groſſeur d'une des plus petites Lentilles arrivent juſqu'à celle d'un Ecu & davantage, ſont compoſées, comme les Bezoards, de pluſieurs couches fort minces; mais avec cette difference qu'elles ne ſont pas immédiatement poſées l'une ſur l'autre, parce que pluſieurs petits *Rayons* de la même matiére ſe ſeparent inſenſiblement, & s'étendent *de rélief* en biaiſant * entre les Couches, depuis le ſommet de la convexité juſqu'à ſes bords. L'effet de ces rayons ne paroit jamais mieux que, quand la pierre a été ſéparée en deux parties égales, qui ſont planes d'un côté & convexes de l'autre. On voit alors avec ſurpriſe que ces couches ſont toutes tournées en ſpirale, & liées l'une avec l'autre par l'extrémité des rayons qui partent également du centre des deux convexités oppoſées, & qui s'uniſſent enſemble pour ne compoſer qu'un ſeul tout. Mais ce qui rend cette Pierre admirable, c'eſt que les lignes tranſverſales qui occupent les interſtices de la Spirale font reſſembler chacun de ſes Hemiſpheres à une vraie corne d'Ammon, comme vous l'avez remarqué le

LETT. I.

Leur ſtructure interieure.

* Fig. II. & III.

LETT. I.

premier, si je ne me trompe. Elles produisent encore, unies aux mêmes couches, une variété surprenante de configurations, qui viennent uniquement des divers aspects que cette Pierre présente en différentes rencontres.

Conformite des Pierres lenticulaires avec les Couvercles de divers coquillages.

La couche qui dans les pierres entiéres enveloppe toutes les autres n'a point de rayons. Elle a seulement quelques petits points ronds fort peu élevés, qui rendent sa superficie entiérement semblable à la partie superieure de l'*Umbilicus Veneris*, qui est le couvercle de cette espèce d'Escargot de Mer que les Auteurs nomment *Cochlea colata*. Leur matiere est absolument la même que celle des Coquilles de Mer & de leurs couvercles. Il est vrai qu'ils ont plus ou moins changé, selon le banc de terre, de sable, ou de roc qui les renfermoit. Celles qui ont le plus retenu les marques de leur veritable origine, se trouvent près de *Soissons*. Il y en a que les vers ont rongées comme cela arrive quelquefois aux autres coquillages. D'autres sont souvent unies dans une même masse avec toutes sortes de Corps marins. On les trouve enfin en quantité en divers endroits de l'Europe, & principalement en Italie, en France &

LETT. I.

en Suisse. Strabon dit qu'il y en avoit beaucoup aux environs des Pyramides d'Egypte.

Elles ont servi de couvercle aux Cornes d'Ammon, & n'ont point été des Coquilles ni des Plantes marines.

La matiere & la structure de ces Pierres grandes & petites me persuadent qu'elles ont infailliblement servi de couvercle aux Cornes d'Ammon ; car la maniere dont elles sont formées ne permet pas qu'on les range parmi les productions minérales. Leur construction est trop reguliere & trop composée, pour qu'on puisse le soutenir avec quelque fondement. On ne peut pas dire non plus, que ces pierres aient servi d'habitation à quelque animal qui auroit vêcu dedans, parce qu'elles sont trop bien jointes & que les petits vuides qu'on y trouve, viennent des Rayons dont j'ai parlé. Il n'y a absolument aucune ouverture par où l'animal qui l'auroit habitée, eut pu prendre sa nourriture. On ne seroit pas mieux fondé à les mettre au rang des plantes marines avec lesquelles elles ont quelque conformité par rapport à leur matiére. Les plantes de Mer ont toujours des marques sensibles qui les distinguent de tout ce qui peut convenir aux Animaux qui vivent dans le même élement. Il ne reste donc qu'un parti raisonnable,

LETT. I.

c'eſt de ranger les Pierres *Lenticulaires* ou *Numiſmales*, parmi les couvercles de toute ſorte de coquilles tournées en ſpirales, telles que ſont l'*Eſcargot*, la *Trompette* & le *Cornet de Mer* &c. Cette dépouille des coquilles eſt ordinairement compoſée de diverſes couches, & repréſente la figure des Volutes de la coquille à laquelle elles ont ſervi. C'eſt préciſement là même choſe dans notre Pierre Lenticulaire, ſa figure ronde jointe aux lignes tranſverſales qui paroiſſent par intervales réguliers, marquent qu'elle tire ſon origine des Cornes d'Ammon, dont ces petites ſéparations imitent très-bien les cellules, qui diviſent toujours intérieurement cette eſpèce de coquilles.

Objections ſur les Pierres lenticulaires.

Je ne vois que deux objections raiſonnables qu'on puiſſe faire contre mon ſentiment. La premiére a deux parties. 1°. Qu'on ne voit aucune de ces pierres qui ne ſoit abſolument pierre, & 2°. Qu'on ne trouve point des Cornes d'Ammon dans les mêmes lieux où ces pierres abondent le plus. La ſeconde objection eſt priſe de leur nombre prodigieux, puiſqu'il y en a des amas qui compoſent des rochers conſiderables ſur quelques montagnes d'Italie, de Suiſſe & de divers autres endroits.

Je réponds à la premiére, que, bien qu'il soit vrai que la plus grande partie sont petrifiées, il y a cependant quelques exceptions. On en trouve qui sont fort legéres & qui n'ont subi presque aucun changement. Celles que Monsieur *Jean Scheuchzer* votre frére découvrit en Picardie, sont de cette espèce. Celles de Pfeffers en approchent beaucoup, de même qu'une petite partie de celles qui se trouvent dans le Véronois. Mais les premiéres sont si bien conservées, excepté un peu de couleur jaunâtre que le sable qui les environne leur a communiqué; que je suis persuadé, qu'aucun de ceux qui connoissent les productions de Mer, s'il les examine avec attention, ne pourra s'empêcher des les prendre pour des couvercles de quelque coquillage inconnu. Quant au manque de Cornes d'Ammon, dans les lieux où sont les lenticulaires, je dis que ce n'est pas une raison assez forte pour rejetter mes preuves, puisque l'on sait que les couvercles étant détachés de la coquille pendant la vie de l'Animal tombent au fond de la Mer: & comme ils n'ont pu donner entrée dans leurs petits interstices qu'aux corpuscules les plus deliés, comme sont

LETT. I.

Premiére Réponse.

Raison pourquoi les Pierres lenticulaires ne se trouvent pas ordinairement dans un même lieu avec les Cornes d'Ammon.

LETT. I.

par exemple les petites aiguilles des Flueurs cryſtallines, lorſqu'elles ont été tranſportées en terre, leur peſanteur n'a pu en être beaucoup augmentée. Au contraire les Cornes d'Ammon ont pluſieurs cellules aſſez grandes avec un petit trou qui communique de l'une à l'autre, par lequel les terres fines & diverſes autres matieres, ou cryſtallines ou minerales &c, s'y ſont introduites, & ont rempli la capacité du plus grand nombre de ces Cornes qui ayant acquis par ce moyen une plus grande peſanteur, elles ſont auſſi deſcenduës ordinairement plus bas, & ont pris d'autres places dans les bancs qui les enveloppent. On en trouve cependant beaucoup dans le Veronois dans des lieux fort près de ceux où ſont les *Lenticulaires.* Il y a dans les mêmes endroits des *Eſcargots*, des *Trompettes* & des *Cornets de Mer* tous compoſés de ces petites Lentilles de pierre, & quantité d'*Heriſſons*, dont elles rempliſſent l'intérieur (*a*). On y trouve auſſi des amas curieux de cette pierre avec toute ſorte de coquillages & de coraux, ce qui prouve que

(*a*) Ces coquillages ſont de l'eſpèce de ceux qu'on nomme Moules parce qu'ils ont été formés dans les cavités des coquilles conſumées, dont ils portent le nom.

ces différentes dépouilles de la Mer, y ont été amaſſées & unies enſemble dans un même tems. Et ſi c'eſt une forte preuve, que tous les Corps étrangers que l'on trouve avec des Coquilles dans les montagnes ou en terre, appartiennent au *Régne Animal* ou *Vegetal*, à moins qu'ils ne ſoient des pierres, des cailloux, des marcaſſites, ou des cryſtaux; on peut conclure à coup ſûr en faveur des *Pierres Lenticulaires* & des *Belemnites*, qu'elles ne ſont point du régne mineral.

LETT. I.

Reponſe ſeconde.

Je réponds à la ſeconde Objection: Que la quantité étonnante de ces Pierres ne doit faire aucune peine aux connoiſſeurs, puiſqu'il eſt certain, que les coquilles qui ont des couvercles, en produiſent tous les ans un nouveau. Et comme le nombre de ces coquilles eſt prodigieux, ainſi que tous ceux qui ont vu la mer de près ne peuvent l'ignorer, il s'enſuit que celui des couvercles doit infiniment excéder, puiſque l'addition d'un par an, fait dans peu, une ſomme qui effraye la plus vaſte imagination. Ajoutez à cela la longue vie des coquillages & ſeize Siécles depuis (r) la Créa-

Raiſon du grand nombre des Pierres lenticulaires.

(a) Il y telle Corne d'Ammon qui a cent, cent cinquante & plus de cellules; ce qui marque indubitablement qu'elles ons vêcu plus d'un Siécle.

LETT. I.

tion jusqu'au Deluge, & vous trouverez assez de quoi fournir à cette quantité immense de toute sorte de reliques de la Mer, qui occupe aujourdhui presque toute la superficie de la partie solide de notre Globe, en sorte qu'on seroit tenté de croire que l'Ocean n'a fait simplement que changer de place.

Raison de la quantité des Belemnites.

Cette Réponse sert aussi pour le grand nombre de *Bélemnites*, parce qu'on sait qu'il y a des Poissons, dont les dents sont fort nombreuses, & que même il peut leur en croître de nouvelles lors qu'ils en ont perdu quelqu'une.

On n'a point égard à l'examen chimique des Belemnites & des Pierres lenticulaires.

L'objection prise de l'examen chimique des deux Fossiles dont je viens de montrer l'origine, ne doit point nous arrêter. Le grand changement qui leur est arrivé, ne permet pas que l'on puisse trouver les effets des operations chimiques sur les dents & sur les couvercles petrifiés, entierement semblables à ceux qu'elles produisent sur les dents & sur des couvercles qui auroient été pris des Animaux mêmes auxquels ils appartiennent. Je parlerai dans une autre Lettre de la formation de ces deux prétenduës Pierres. Je suis &c. le 20. Juin 1723.

Je vai ajouter, Monsieur, d'autres réflexions sur les Belemnites à l'occasion des conjectures de quelques Savans, que vous avez eu la bonté de m'indiquer dans la Lettre qu'il vous a plu m'écrire sur celles qui font le sujet de ce Volume. J'ai cru que je devois donner place ici à ces Réflexions, parce quelles se raportent directement à ma prémiere Lettre, & qu'il étoit à propos, que tout ce qui concernoit l'origine de ces Pierres, se trouvât ensemble.

LETT. I.

Mr. Helwing conjecture que les Belemnites sont des vegetaux.

Vous me dites que Mr. *Helwing* met les Belemnites au nombre des Vegetaux. Il est vrai, qu'après avoir penché dans la premiere Partie de sa *Lithographie d'Angerbourg* (*a*), vers le sentiment de (*b*) *Luyd*, qui pensoit que les Belemnites s'étoient formés dans le creux de divers tuyaux de vers marins; il conjecture dans la seconde Partie du même Livre, qu'on pourroit les mettre au nombre des Plantes de Mer. J'avoue que j'avois trouvé cette conjecture appuyée sur des raisonnemens si peu concluans, que je n'avois pas cru, qu'il

(*a*) GEORG. ANDREÆ HELWING *Lithographia Angerburgica, part. I.* Regiomont 1717. 4. pag. 29. *Idem part.* 2. pag. 123. Lipsiæ 4. 1720.

(*b*) LUYD *Litophylaci. Britannici Ichnographia. Epist.* 4. p. 118. Lipsiæ 1699. 8.

LETT. I.

fallût m'attacher à renverſer de telles conjectures, avancées au hazard; ſur tout après ce que je venois de dire ſur ce ſujet, qui me paroiſſoit très-propre à convaincre les perſonnes deprevenuës. Cependant, puiſque vous m'avez cité l'opinion de Mr. *Helwing*, il eſt juſte d'y faire quelque attention.

Les Entroques mis au nombre des Plantes marines.

Je laiſſe là la conjecture de *Luyd*, que Mr. *Helwing* a abandonnée, & que (*a*) Mr. *Charles Nicolas Lang* a rejettée avec raiſon, quoique les Stalactites qu'il ſubſtitue, ne ſoient pas mieux imaginés; & je viens à celle du Paſteur d'Angerbourg. Cet Auteur tâche de perſuader (*b*) ſes Lecteurs, que cette eſpèce de pierre qu'on appelle *Entrochi Calumnares*, ſont des fragmens de Plantes corallines; parce qu'en ayant trouvé un amas conſiderable dans une pierre de vingt-quatre livres, tirée des rivages du Lac *Ogoncen* l'an 1718. il y remarqua, 1. Que cette maſſe avoit une eſpèce de bâſe, qu'il croit avoir été autrefois adherente au roc ou à la terre. 2. Qu'il ſortoit des côtés des *Entroques* des ramifications qui s'étendoient en long deçà

(*a*) CAR. NICOL. LANGI, *Hiſt. lap. figurat. Helvetiæ pag* 133. *Venetiis & Lucernæ.* 1708. 4.

(*b*) Voyez pag. 117. & ſuivantes de la ſeconde Partie du Livre cité ci-deſſus.

& delà dans le corps de la pierre, & qui à peine le cedoient aux rameaux de Corail que l'on voit chez les Apoticaires. 3. Qu'il y a aux côtés des jointures des articulations des *Entroques*, des nœuds ou des excroiſſances, qui ſe terminent en pointe obtuſe, qu'il dit être une marque indubitable de la trop grande abondance du ſuc nourricier. 4. Les rayons qui paroiſſent, comme dans tous les autres *Entroques* ſur le plan de l'extremité des articulations qui les font reſſembler à de petites rouës *. 5. Que la ſubſtance eſt plus fragile à l'exterieur que dans l'interieur dont les parties rompues ſont luiſantes. 6. Une grande facilité à être reduite en chaux par le feu. 7. Des marques de la préſence de la moëlle ou de ſon abſence, par un vuide qui occupe le milieu, ce qui eſt commun aux *Entroques* & à ſes plus tendres rameaux. 8. Enfin qu'il y avoit pluſieurs piéces *ponctuées*, *tournées en différentes inflexions*, *poreuſes*, *fiſtuleuſes* & *creuſes* juſqu'à une certaine profondeur.

LETT. I.

* Fig. XIII.

Ces vraiſemblances qui ont perſuadé M. *Helwing*, ne me paroiſſent pas entierement convainquantes. L'inſpection de cette maſſe pourroit beaucoup ſervir

Reponſe aux conjectures de Mr. Helwing.

LETT. I.

à decider la queſtion, mais en ayant vu de celles d'Angleterre quoique de moindre volume, les raiſons que je vais dire m'empêchent d'embraſſer l'opinion de ce Savant. Je dis donc que tous les Articles précédens ne concluent point en faveur du ſentiment de M. *Helwing*. I. Parce que le deſordre dans lequel ſont tous les *Entroques* montre clairement, que cette maſſe n'étoit point une Plante, mais que c'eſt une Pierre de l'eſpèce qu'on nomme *Pierre à Chaux*, renfermant un amas d'*Entroques*, comme d'autres renferment toute ſorte de Coquillages, ou d'autres productions de Mer. II. Que les ramifications que cet Auteur compare aux rameaux de Corail, ſont auſſi un des caractéres des *Etoiles arbreuſes* qu'on appelle auſſi *Têtes de Meduſe* & *Araignées de Mer*. III. Les eſpèces de nœuds terminés en pointe étant ordinairement rangés par ordre, marquent, que ce n'eſt pas le trop de ſuc, mais qu'ils ſont à ces Etoiles, ce qu'une infinité de pointes d'une autre façon, ſont aux Etoiles de différentes eſpèces. IV. Les rayons ou les ſillons des plans de chaque articulation, ſont dans l'*Entroque* ſi différens des articulations des Coraux articulés,

qu'on doit s'empêcher de les confondre LETT. les unes avec les autres. Celles du Corail decrit par (*a*) *Imperatus* sont terminées d'un côté par une pointe arrondie aprochante d'un Gond & sont creuses du côté opposé, de sorte que la partie creuse d'une articulation, est faite, pour recevoir la partie pointue de l'autre & ainsi de suite. *Boccone* décrit une autre espèce de Corail articulé, si différent de nos *Entroques*, que la Description qu'on en trouve dans un des Livres de cet Auteur, ne conviendroit pas mal ici. (*b*) *Il y a*, dit-il, *un* Pseudo-Corallium croceum articulatum, punctatum, ramosum, *lequel est pierreux, fort poreux, & dont le milieu est d'une Couleur rouge d'écarlate qui penche au crocus. Depuis le pied jusques au bout des branches, se divise en petits morceaux, longs de la largeur d'un pouce, ou environ, & chaque morceau par les bouts est rond. La matiere qui est entre l'une & l'autre articulation, & qui sert à les joindre est jaunâtre, & plus molle, & par là il arrive qu'ils sont fort aisés à se diviser. Il n'est point troüé dans*

LETT. I.

(*a*) *Historia Naturale di* FERRANTE IMPERATO. Lib. 27. pag. 623. de l'édition de Venise de l'an 1672. in folio.

(*b*) BOCCONE, *Recherches & Observat. Naturelles*, pag. 34, & 35. Amsterdam. 8. 1674.

LETT. I. *le milieu, comme est celui qu'a décrit Imperatus, au contraire il a des parties plus dures & moins poreuses que tout le reste du corps Coralin, qui est ridé à la surface.* Ces lignes, au reste, ou rayons des *Entroques* sont des espèces d'*Apophyses*, qui joignent les articulations les unes aux autres; c'est-à-dire, que le relief des rayons d'une articulation s'enchasse dans les petits creux ou interstices que forment les rayons d'une autre, ce qui les unit reciproquement & semble marquer, que c'est pour un promt mouvement, qu'elles ont une telle structure. V. Les Articles cinquiéme & sixiéme de M. *Helwing*, sont communs aux Coraux & aux ossemens des *Etoiles de Mer*. VI. Je dis sur l'Article septiéme, qu'il n'y a absolument aucune Plante pierreuse de Mer qui ait de la moëlle. Ou elles sont absolument solides, ou si elles sont percées de trous, ce ne sont que de fort petits tuyaux solitaires & fort simples, ou plusieurs rangés en bel ordre, & toujours d'un diametre égal dans toutes les parties de la plante. Il y a bien de l'aparence que ces petits Syphons sont les vehicules de l'air dans les plantes marines de la Classe dont il s'agit, puis qu'on les trouve

toujours vuides: Auſſi *Imperatus* dit formellement que le petit trou du Corail articulé dont il parle, eſt au lieu de la moelle. Et s'il y a quelqu'autre liquide, on ne l'apperçoit jamais que dans les bouts arrondis du Corail ou dans les trous d'où ſortent les Fleurs que M. le Comte de *Marſilli* (a) a découvert le prémier dans diverſes eſpèces de Plantes pierreuſes. Ces petits tuyaux ſeront donc aux plantes marines, ce qu'ils ſont aux plantes terreſtres qui n'ayant point de moelle, reſtent vuides du ſuc nourricier, après que ces plantes ont ſéché. Au contraire les *Etoiles arbreuſes* ont des nerfs, qui paſſent au travers de toutes leurs articulations. Ces nerfs ſont plus gros vers les troncs & vont en diminuant à meſure qu'ils s'en éloignent, ce qui convient fort bien aux *Entroques* dont le vuide, ou la matiere qui remplit le centre, répond toûjours au diametre des piéces. VII. Les *Entroques* creux, poreux & fiſtuleux de l'Article huitiéme, ne doivent faire aucune peine. C'eſt qu'ils ont été viciés par divers accidens, comme cela eſt arrivé à d'autres dépouil-

(a) Voyez *Brieve Riſtretto del Saggio Fiſico intorno alla Storia del Mare.* pag. 5. &.38. Imp. à Veniſe in quarto 1711.

les de la Mer. Ce ne ſont apparemment que les *Entroques*, qui occupent les dehors de la pierre de Mr. *Helwing*, qui ayent ces défauts, comme on le peut inferer de la figure que cet Auteur a miſe dans ſon Livre.

J'ajouterai enfin trois conſiderations, pour achever de perſuader, s'il eſt poſſible, ceux qui ne ſont pas entierement prévenus de leur opinion, que les *Entroques* ne ſont pas des plantes de Mer. La premiére, que le nombre prodigieux des articulations de l'*Entroque*, convient parfaitement à celui des articulations de l'*Etoile arbreuſe*, qui vont juſqu'au delà de quatre-vingt mille, ſuivant l'obſervation de *Rumphius* dans la Deſcription des curioſités d'Amboina. J'en vis deux à Boulogne en 1715. l'une dans le Cabinet d'*Aldovrandi* très-bieu conſervée, l'autre dans celui des Heritiers de *Zanoni* laquelle étoit moins conſervée & moins entiere. Mais comme ces Etoiles étoient renfermées ſous des plaques de verre afin d'être mieux préſervées, il me fut impoſſible d'y faire aucune remarque, n'ayant pu les voir que de loin. J'obſervai ſeulement que leurs articulations étoient fort petites & très-nombreuſes.

Ma

Ma seconde consideration est, que l'épaisseur des articulations de l'*Entroque* ne passe guere au delà d'environ quatre lignes, y en ayant dix, quinze, vingt & davantage dans l'espace d'un pouce, ce qui est très-conforme à celles de la *Tête de Meduse*, au lieu que les articulations des coraux articulés sont ordinairement plus longues, ce qui avoit fait croire à *Scilla* (a) *que celles qu'il avoit trouvé sur les colines de Messine* étoient des os d'animaux petrifiés, jusqu'à ce qu'il en eut rassemblé plusieurs piéces, qui après être réunies, lui firent connoître, que c'étoient des articulations du corail qu'on trouve décrit dans l'Histoire naturelle d'*Imperatus*.

LETT. I.

Ma troisiéme & derniere consideration est, que ayant eu dans mon cabinet une articulation d'*Entroques* qui, quoique suivie de quelques autres de la figure ordinaire, étoit pourtant d'un plus grand diametre, & avoit cinq concavités ornées de rayons, cette configuration extraordinaire acheva de m'ôter tous les doutes où j'avois été auparavant sur l'origine de cette Pierre, & me persuada que les *Entroques*, de même que les *Af-*

(a) AGOSTINO SCILLA, *la Vana Speculatione d'singannata dal senso*. pag. 142. & 143. Napoli. 4. 1670.

LETT. I.

teries colomnaires, avoit également apartenu à diverses espèces d'*Etoiles* de *Mer*. Car ces cinq concavités ne pouvoient désigner plus clairement l'endroit, où les branches ou bien les bras de l'*Etoile* s'unissent aux troncs, qui sortent du corps ou du centre de l'Animal.

Les Belemnites ne sont point des Plantes de Mer.

S'il est comme impossible, par les raisons qu'on vient de voir, d'admettre les *Entroques* au nombre des vegetaux, comment y admetroit-on les alveoles des *Belemnites*, parce seulement qu'ils sont articulés? Et pourquoi rangeroit-on les *Belemnites* dans la même classe, sur le simple soupçon d'un Auteur? Les *Belemnites* ont vegété, il est vrai, mais comme les dents, les défenses, les os & les autres parties des animaux vegetent; ainsi lenr vegetation ne fait rien pour prouver qu'il faille leur donner place entre les plantes, jusqu'à ce que l'on ait découvert quelque espèce qui lui ressemble dans tous les caractéres qui le distinguent de toutes les autres dépouilles des Animaux & des Plantes de l'Ocean. Mais où la trouveroit-on, puis qu'il n'y a aucune des Plantes marines connues sous le nom de *coraux*, de *corallines*, de *pores*, de *tubulaires* &c, qui ait, ni dans sa structure, ni dans sa figure, rien qui en aproche?

L'Alveole qui apartient ſurement aux *Belemnites*, eſt un nouvel argument, pour empêcher qu'on ne les confonde avec les Plantes de Mer, qui n'ont abſolument rien de ſemblable. Je ne veux point inſiſter ſur leur forme, qui a tant de rapport avec celle des dents d'autres Animaux, & particulierement avec les dents droites du Crocodile. J'en vis une à Veniſe l'an 1715. de preſque dix pouces de long, qui ne differoit de nos *Belemnites*, qu'en ce qu'elle avoit quelques canelures qui alloient environ juſqu'à deux pouces au-deſſous de la cime. Elle avoit un tranchant comme celui des défenſes du Sanglier, tout le reſte étoit ſi reſſemblant, ſans en excepter le vuide de figure conique, que je m'y ſerois trompé ſi je n'avois fait attention à ces petites marques de diverſité.

LETT. I.

Vous citez enſuite, Monſieur, l'opinion de M. *Ehrhardt* (*a*), qui ſoutient dans ſa Diſſertation ſur les *Belemnites*, que ces pierres ne ſont que le domicile, ou l'enveloppe des alveoles, qu'il croit être un coquillage de l'eſpèce du *Nautile* ou de la *Corne d'Ammon*, parce que ces al-

Conjectures d'un autre Savant, qui met les Belemnites au nombre des coquilles.

(*a*) BALTHASAR EHRHARDT, *Diſſert. de Belemnitis Suevicis* Lugduni Batav. in 4. 1724. pages 19. voyez la Preface.

LETT. I.

veoles ont des cellules & un ſyphon, qui les traverſe toutes, de même que ces coquillages, dont ils ne différent qu'en ce qu'ils ſont d'une figure droite & conique, au lieu que les autres ſont tournés en ſpirale.

On combat cette conjecture.

On pourroit détruire cette conjecture en y appliquant une verité de fait: c'eſt qu'il n'y a abſolument point d'exemple d'aucun coquillage de quelque claſſe que ce ſoit & quelque mince & delicate qu'en ſoit la coquille, qui ait une telle enveloppe ſecondaire. Et quoique l'Auteur n'ait fait, ſi j'en dois juger par l'endroit de ſa Diſſertation que vous m'avez communiqué, aucune attention à ce point, qui eſt decisif en matiere de phyſique; & que l'on eût droit de l'employer contre ſon ſentiment ſans y rien ajouter, je vai néanmoins mettre ici quelques conſiderations, afin de faire voir qu'il s'eſt trompé dans le jugement qu'il a fait de ces pierres. Comment expliquer dans l'hypothèſe de M. *Ehrhard* la formation des *Belemnites*, puiſqu'il eſt abſolument impoſſible qu'aucun coquillage forme ſa coquille, ſi l'Animal n'eſt logé immédiatement deſſous, afin que les particules qui tranſpirent de ſon corps produiſent la coquille? Peut-on concevoir

qu'une coquille, qui n'eſt elle-même qu'un amas regulier des molecules ſorties des pores du corps de l'Animal, puiſſe former ſans organes une enveloppe entierement différente tant pour la ſubſtance que pour la ſtructure?

Mais la nouvelle coquille de la façon de M. *Ehrhard*, ne reſſemble-t-elle pas par ſes cellules & par ſon ſyphon au *Nautile* & *à la Corne d'Ammon*; & *le Belemnite* qui lui ſert d'enveloppe, au gré de cet Auteur, ne lui tient-il pas auſſi lieu d'appui & de racine, comme il arrive à la *Pinne* (*a*) ou *Nacre*, ainſi que l'appellent les François?

On l'apuie, & on la combat par de nouvelles raiſons.

J'avoue que ceci eſt bien imaginé; car que ne peut-on point faire, en ajoutant conjecture ſur conjecture, ſans avoir aucun égard aux règles que la nature obſerve inviolablement? Il n'y a qu'à ſuppoſer que l'Animal qui produit l'alveole, a une queue qui forme en s'allongeant le *Belemnite* dans ſa partie ſolide,

(*a*) En cherchant autre choſe dans le *Traité de Caſalpin* de *Metallicis* imp. à Rome in 4. 1596. j'ai trouvé Lib. 2 pag. 133. qu'il avoit eu une penſée ſur les *Belemnites* qui ſe raporte à ce que j'en dis, ſimplement pour detruire le ſentiment de M. *Ehrhard* qu'il pourroit bien avoir puiſé dans cet Auteur. *Sic videtur*, dit Cæſalpin, *Belemnites*, *gloſſopetra*, *& ea qua in fulmine putatur decidere, ex pinna aut aliquo ejus generis conchilio ortum ducere.*

LETT. I.

& que la partie creuse est l'effet du suc surabondant qui traverse les cellules de l'alveole, & qui forme dans le même tems la coquille des cellules & l'enveloppe exterieure, quoique d'une structure & d'une substance très-dissemblables. Ainsi l'on aura un nouvel Animal, qui n'exista jamais.

Ces supositions qui pourroient éblouir les personnes accoutumées à ne regarder les choses que fort superficiellement, ne sauroient tromper ceux qui, ne se payant pas de simples vraisemblances, aiment à s'assurer sur les sujets que l'on propose. Ils demanderont comment il arrive que la *queue* prétendue du feint Animal, peut grossir considerablement son envelope, lui communiquer une forme conique, lui donner une canelure fort sensible, & souvent une pointe un peu recourbée, une grosseur dans le milieu & quelquefois des sillons, comme cela se voit au haut de plusieurs *Belemnites*; pendant qu'elle reste d'une petitesse à peine visible & qu'elle est la même en tous? A quelle classe apartiendront les *Belemnites* dont les alveoles n'ont aucun syphon dont on ait encore aperçu les vestiges?

Ajoutez qu'il ne se passe assurément

rien de ſemblable, ni qui en aproche dans les diverſes eſpèces de *Pinnes*, qui ſont les ſeuls poiſſons à coquille plantés en terre, ſi je ne me trompe. Le bout ou la partie qui eſt enfoncée dans la vaſe ou dans le ſable, eſt beaucoup plus ſolide que le reſte de la coquille; ſes couches ſont compoſées de petites aiguilles; il eſt même d'une couleur différente de celle de la portion qui eſt hors de terre. Mais ſes couches s'etendent & groſſiſſent à meſure que la partie de l'Animal qui y fait ſa demeure, augmente toutes ſes dimenſions, de la même maniere que cela a lieu dans tous les autres coquillages. Le mechaniſme eſt ici dans toutes les règles des corps organiſés du genre auquel apartient la *Nacre*, & les proportions y ſont très-convenables, tant dans la groſſeur & la longueur de la partie qui eſt en terre, que de celle que l'eau environne. Et comme cette eſpèce de coquillage habite ordinairement des lieux boueux, la ſageſſe ſuprême lui a donné certains filamens, ou deux touffes de ſoye, qui ſortent des deux côtés au-deſſus de l'endroit où la coquille eſt plantée. Ces filamens lui ſervent au lieu de petites racines, afin de l'appuyer contre les mouvemens du flux,

du réflux & des tempêtes, parce que la partie qui ſort de terre, donne beaucoup de priſe par ſa hauteur & par ſa largeur qui ſont aſſez conſiderables.

Au reſte les cellules que M. *Ehrhard* prête liberalement aux *Alveoles des Belemnites*, ne ſont pas fort certaines. Au moins j'ai examiné pluſieurs alveoles qui ſont preſque de Marcaſſite, & j'ai toujours vu que leurs articulations étoient immédiatement appliquées les unes aux autres. Et s'il y a quelque vuide, il eſt de ſi petite conſequence, qu'il ne peut avoir ſervi qu'à contenir quelque liquide, comme il y en a dans les petits entonnoirs du tuyau des plumes des Oiſeaux. Concluons que le *Nautile* de nouvelle invention, eſt peu convenable aux phénomènes, & qu'il a été ſubſtitué ſans fondement aux dents d'Animaux de Mer & à leurs alveoles.

Autre conjecture ſur les Belemnites, qui les met entre les épines du dos de quelque Animal.

Enfin, Monſieur, vous me propoſez le ſentiment de feu M. *Wolkman* (a), qui croyoit que les Belemnites avoient été les épines du dos de quelques Animaux. Et pour confirmer cette idée, vous avez

(a) *Sileſia Subterranea* GEORGII ANT. WOLKMANNI, Germanicè. Lipſiæ 1720. 4. pag. 336. Cependant la figure qu'il donne de deux *Foſſiles* ſous le nom *d'epine du dos d'un animal*, n'a rien de ſemblable au *Belemnite*.

eu la bonté de m'envoyer le dessein * d'un alveole dont les articulations tournent en spirale & enveloppent un *Belemnite cylindrique*. Je dis là-dessus: que la figure & la substance des *Belemnites*, leur structure interieure & exterieure, & leurs alveoles articulés s'opposent tellement à cette opinion, qu'il ne faut pas même beaucoup d'attention pour en appercevoir la foiblesse, n'y ayant absolument aucun Animal au monde dont l'épine ressemble en rien à cette pierre. La forme des vertebres de tous les Animaux terrestres & aquatiques, est aussi éloignée de ces articulations spirales, que l'épine de leur dos l'est de la forme des Belemnites. Les Animaux, tels que les Serpens & les Anguilles, auxquels cette sorte de vertebres paroît la plus convenable, ont cependant les leurs disposées de la même maniere que celles des autres Animaux, quoiqu'elles aient beaucoup plus de facilité à se mouvoir en divers sens, en gardant toujours autant qu'il est possible leur parallelisme.

LETT. I.

* Fig. XIII. & XIV.

Reponse à cette conjecture dont on montre la fausseté.

Qu'est donc l'Alveole tourné en spirale avec le *Belemnite* qu'il enveloppe? Je repons que c'est aparemment l'Alveole de la défense du Poisson *Nahrwal*, ou d'une corne d'un Poisson à écaille, peu

LETT. I.

différente de la défenſe du précédent. La défenſe de l'un, & la corne de l'autre ſont tournées en forme d'une vis; ce qui convient très-bien à l'Alveole dont il s'agit. *Wormius* remarqua dans le crâne d'un *Nahrwal*, que la grande défenſe en renfermoit une petite dans ſa bâſe. Cela ne peut être à moins que celle-ci ne ſoit renfermée dans l'Alveole de celle-là: de ſorte que, lorſque l'Animal perd ſa longue défenſe, en la caſſant contre les glaces, qui ſouvent l'environnent & le ſurprenent, il lui en revient une autre avec un nouvel Alveole qui prend la place du précédent. Ceci eſt tout à fait conforme aux règles que la ſageſſe ſuprême a mis en uſage, afin de pourvoir aux divers accidens auxquels pluſieurs Animaux ſe trouvent expoſés.

Je crois auſſi que le deſſein de l'Alveole en cône recourbé aux articulations ondoyantes, * a apartenu à quelque dent de Baleine de l'eſpèce de celle que j'ai décrite, dont les dents étoient ſemblables à celle du deſſein que vous avez eu la bonté de me communiquer, ſous le nom de dent de l'*Orca* ou du *Leviathan*. ‡ Mais ce poiſſon doit avoir les dents fort larges & pointues, s'il en faut

* Fig. XV.

‡ Fig. XVII.

croire RONDELET (*a*), qui assure que l'*Orca* est le fleau des Baleines. LETT. I.

(*a*) RONDELET *de Piscibus*. Lib. XVI. Cap. XIII. pag. 483. & 484. Lugduni 1554. fol.

LETTRE SECONDE

Où l'on explique la formation des Crystaux, des Sels, du Belemnite & de la Pierre Lenticulaire.

MONSIEUR.

SI tout ce que j'ai eu l'honneur de vous dire dans ma précedente, prouve, comme j'en suis persuadé, que le *Belemnite* & la *Pierre Lenticulaire* ou *Numismale*, sont des productions du régne animal; ne seroit-il pas convenable, de considerer la maniere en laquelle ces dents & ces couvercles ont été formés, afin de passer ensuite à l'examen du mechanisme organique, qui me paroît n'avoir pas encore été assez developpé? LETT. II.

Précautions convenables à l'étude de la Physique.

Quoiqu'aucun homme ne puisse se vanter d'avoir jamais vu comment se forment les parties des plantes & des animaux; il n'est pas absolument impossible d'en connoître quelque chose par la

LETT. II.

raiſon; pourvu que l'on ne decide pas trop précipitemment & qu'on ſuive les Phénomènes avec beaucoup de précaution & d'exactitude, afin de ne pas avancer des conjectures hardies & inſoutenables, qui donnent ordinairement à gauche, & font, par conſequent, perdre de vue la verité.

Pour mieux réuſſir dans une entrepriſe auſſi difficile, & qui a occupé les Philoſophes de tous les ſiécles, ſans que leurs découvertes aient, ſi je ne me trompe, ſuffiſamment répondu à la louable peine qu'ils ſe ſont donnée; je croi qu'il faut ſuivre une route, à laquelle ils n'ont peut-être pas aſſez penſé: je veux dire qu'il faut d'abord commencer par le plus ſimple, avant que de paſſer au plus composé, remonter au régne minéral, avant que de deſcendre aux plantes & aux animaux.

Il ne s'agit point ici de découvrir en détail comment s'eſt formée cette variété infinie de molecules différentes, qui compoſent les parties ſolides de notre Globe, & qui ſont proprement ce qu'on appelle le régne minéral. Cela demanderoit une diſcuſſion qui n'eſt pas de ce lieu, & qui pourroit peut-être avoir place dans l'*Eſſai d'une nouvelle Théorie de la*

Terre, auquel vous ſavez que je travaille depuis long-tems. Il ſuffira pour le but que je me propoſe à préſent, d'expliquer d'une maniere abrégée, comment ſe ſont formés les mineraux, qui ont, à cauſe de leur figure reguliére, beaucoup d'analogie avec les plantes.

LETT. II.

Maniere générale de la production des Mineraux; & particulierement des cryſtalliſations.

La formation de ces productions minérales, quoique purement accidentelle, s'eſt faite en trois maniéres. La premiére & la plus générale, n'a eu lieu, que, quand le fluide dans lequel toutes les particules de la terre étoient differemment agitées, venant à s'exhaler, à s'exprimer & à perdre de ſon mouvement, donna par-là le tems à ces particules, de ſe lier & de compoſer une infinité de bancs de *terre*, d'*argile*, de *marne*, de *craye*, de *tuf*, de *ſable*, de *grais*, de *cailloux*, de *pierres*, d'*ardoiſe*, de *roc* & de *marbre*. Elles produiſirent en même-tems des cryſtalliſations de toute eſpèce, qu'on peut réduire à deux claſſes: les *ſels* & les *pierres* plus ou moins dures, qu'on connoît ſous les noms de *fleurs*, *ſelenites*, *cryſtaux*, *marcaſſites* & *pierres précieuſes*.

Premiére eſpèce de cryſtalliſation.

Toutes les cryſtalliſations qui ſont entierement renfermées dans différens lits, n'ont point d'autre origine que

LETT. II. celle que leur procura la condensation des lits mêmes. Voici comment.

L'eau mêlée d'air qui avoit été leur vehicule, s'exprimant de tous côtés à mesure que ces couches prenoient la place qu'elles occupent présentement, & qu'elles achevoient de se condenser, emmena une grande quantité de molecules crystallines, dont les moins dissoutes s'allierent en traversant la couche, & y formerent des veines; les autres suivirent l'eau & s'introduisirent dans des vuides, qui se formoient dans les couches mêmes par la varieté des efforts environnans. Et c'est dans ces vuides où ces particules ont fait ces belles crystallisations attachées en tout sens aux cavernes, qui les renferment, comme le *tartre* dans les tonneaux.

D'autres mêlées avec une quantité de sable extrémement menu, ou de terre fort fine, se sont liées autrement & ont formé des crystallisations solitaires qui n'adherent nulle part. Mais l'agitation du fluide & de ces molécules n'étant pas assez déterminée, ni par le mouvement général du fluide, ni par le mouvement particulier des molecules, les productions qui en sont les effets, même les plus parfaites, n'ont pu man-

quer de porter des marques évidentes de l'irregularité de leur origine. C'est là la raison pourquoi de tous les cryſtaux qu'il y a au monde, il n'y en a peut-être pas une ſeule pièce dont les côtés ſoient parfaitement égaux, quoi qu'elles ſoient toutes héxagones.

LETT. II.

Seconde eſpèce de cryſtalliſation, ou formation des Stalactites.

La ſeconde maniere dont ſe forment les productions minerales, qui imitent les plantes, a toujours lieu. Elle ſe fait par le moyen de l'eau, qui coulant à travers les bancs de terre ou par les fentes des rochers, ſe charge de particules *tartareuſes*, *nitreuſes*, *ſelenitiques*, ou *cryſtallines*, & deſcend goute à goute dans des cavernes ou dans des endroits voutés, au haut deſquels ces goutes demeurent ſuſpendues, pour donner le tems aux petites particules de ſe lier en rond, à meſure que les goutes s'ouvrent par en bas & laiſſent échaper l'air. Cela produit d'abord des tuyaux, qui s'allongent peu à peu & groſſiſſent par l'addition de nouvelle matiere, qui s'unit par couches à la précedente. Les tuyaux ſe rempliſſent enſuite d'autres molecules, & il s'en forme enfin des cylindres, différens en longueur & en groſſeur, outre une infinité d'autres figures bizarres, ſelon que l'eau & la ter-

LETT. II.

re fine qui s'y mêle souvent, abondent plus ou moins, & que la différente disposition du Roc permet à l'eau de s'écouler. C'est-là l'origine des *Stalactites*, que l'on croit communément être de l'eau petrifiée, comme il a été remarqué, & que M. *Tournefort* transforma en arbres, quand il eût vu la fameuse *Grotte d'Antiparos*. Ceux qui ne sont pas à portée de visiter les lieux où cette pierre se forme, n'ont qu'à voir des caves goutieres & des voutes sous d'anciennes fortifications, ils y trouveront des tuyaux de salpêtre, & y verront la méchanique curieuse qui s'exerce en grand dans les cavernes des montagnes.

Quant aux *incrustations*, tous les Physiciens savent qu'elles se font par l'union des particules tartareuses que les fontaines minerales aménent, & qu'elles déposent sur toute sorte de matieres qui se trouvent sur leur passage.

Troisiéme espèce de crystallisation, ou formation des fleurs salines.

La troisieme & derniére maniére en laquelle se font ces concretions crystallisées, est propre aux *sels*. Elle arrive dans les mines, lorsque l'air chargé de vapeurs aqueuses s'y introduit & y séjourne quelque-tems. Il dissout ordinairement quantité de particules salines qui se

ſe trouvent mêlées avec la matiére du roc & il s'en fait enſuite des dépôts, ſoit aux côtés, ſoit au haut des boyaux de la mine où elles forment peu à peu pluſieurs cryſtalliſations, qu'on ne doit pas confondre avec celles qui ſont auſſi anciennes que les rochers d'où l'on tire les mineraux & les métaux; leur différence eſt aſſez viſible, pour qu'on les puiſſe diſcerner facilement. Les prémieres ne paroiſſent ordinairement qu'en petits filets, à peu près comme ceux des ſels volatiles qui s'attachent aux parois du recipient, quand on les diſtile par la Retorte. Elles n'occupent auſſi que les parois ou les voutes des endroits, où l'air humide ſe trouve, & jamais les lieux ſecs de la mine. Les dernieres cryſtalliſations au contraire, forment, comme il a été déja remarqué, de plus groſſes maſſes toujours enclavées dans le roc même où elles en occupent les interſtices, comme ne faiſant qu'un ſeul corps avec la montagne.

Les loix générales du mouvement & la figure des molecules qui compoſent ces curieuſes productions minérales, ſuffiſent pour expliquer méchaniquement leur formation. On pourroit réduire ces loix à la ſeule péſanteur, qui eſt un

LETT. II.

effet immédiat de la construction systématique du Monde.

Effets des Dissolutions sur les Sels & les Metaux.

Personne n'ignore que les *Sels* se dissolvent dans l'eau commune, & qu'il arrive la même chose aux *Mineraux* & aux *Métaux*, quand on les met dans différens Menstruës. Les particules de tous ces corps solides se séparent alors aisément, & leur pésanteur décroît en raison triplée de la diminution de leur diametre, à mesure que leur superficie ne décroît qu'en raison doublée, ce qui fait que ces Menstruës soutiennent toutes ces particules & ne composent qu'une même masse liquide. Mais cet état n'est point permanent. Les molecules qui ne sauroient perdre entierement leur figure, se rallient peu à peu dans le fluide même, lorsque son mouvement se rallentit, ou qu'il s'en exhale une partie, & leur pésanteur augmente dans les mêmes proportions. Elles se précipitent alors, ou en forme de poudre, ou elles se crystallisent & tombent ensuite au fond ou s'attachent aux côtés du vase qui les contient. Le mouvement ayant été ainsi changé, fait que d'autres particules se lient encore & se vont unir aux précédentes, & forment, ou un simple sediment, ou plusieurs Crystaux.

Cela

Cela même arrive si l'on ajoûte un nouveau liquide au précédent, qui fait d'abord précipiter les molecules qui nageoient auparavant.

Les concretions régulieres dont nous parlons, ne se formeroient jamais, si les molecules dont elles sont composées, n'avoient des figures déterminées. Les Philosophes en conviennent bien ; mais ils ne sont pas d'accord sur les figures originales soit des Sels, soit des Crystaux. Je vais vous en dire mon sentiment, puisque la matiére que je traite l'exige indispensablement. Je commence par la figure hexagone que le Crystal de roche affecte toujours. Cette forme du Crystal a fait, comme vous ne l'ignorez pas, le sujet de l'admiration & de la recherche de tous les Physiciens anciens & modernes. Je ne m'attacherai pas à rapporter leurs différentes opinions là-dessus, puisque cela seroit inutile & peu convenable à mon dessein. Il suffira de remarquer que le sentiment le plus général est, que les petites particules du Crystal ont la même figure que les grandes piéces ; & M. *Leuwenhoek* a prétendu le prouver par ses admirables Microscopes. Cependant il s'est trompé; car ces Prismes hexagones vien-

Figure des particules integrantes du Crystal de roche.

LETT. II.

nent d'une infinité de triangles équilateraux d'une petiteſſe extrême. J'en appelle à l'examen de tous les curieux qui en ont dans leurs Cabinets de ceux qui n'ont point été paſſés ſur la meule. Ils verront, s'ils veulent s'en donner la peine, à l'œil ou avec une loupe, ces petits triangles qui paroiſſent plus ou moins ſur les ſix côtés du ſommet pyramidal des Cryſtaux, & qui réunis dans un nombre ſuffiſant, forment les grands triangles dont les bâſes, que le liquide qui les environne contraint de s'approcher en rond, produiſent l'hexagone même avec cette eſpèce de lignes tranſverſales plus ou moins marquées ſur tous ſes côtés, depuis chaque triangle en deſcendant, dans ceux qui ſont attachés au roc, & depuis un triangle à l'autre, dans ceux qui ſont terminés en deux pyramides à peu près égales.

Comment on peut s'aſſurer de la vraie figure des molecules cryſtallines qui forment l'hexagone du Cryſtal.

Si le Cryſtal eſt, ſans contredit, l'un des plus admirables foſſiles à cauſe de la régularité ordinaire de ſa figure hexagone; il l'eſt encore davantage par le ſpectacle curieux du nombre infini de ſes petits triangles. Il y en a de ſi petits, qu'il faut un bon Microſcope pour les appercevoir, & l'on voit alors avec ſurpriſe que ceux qui paroiſſent à l'œil,

Singularités du nombre infini des petits triangles qui compoſent les Cryſtaux.

ſont compoſés d'autres beaucoup plus petits. Cela fait qu'on y en trouve d'Iſoſceles & pluſieurs dont on n'apperçoit que tant ſoit peu l'un des côtés. Ceci a lieu principalement aux bords des grands triangles, parce qu'alors ils ſont tous terminés par le grand côté, où ils ſe perdent. Dans la variété de leurs poſitions, il n'y en a jamais aucun dont la pointe ſoit tournée à contre-ſens *. Enfin toutes les variétés que peut produire un nombre prodigieux de petits triangles poſés à côté ou au deſſus les uns des autres, ſe trouvent ſur les faces des pyramides du Cryſtal dont il n'y a pas une qui ne préſente une nouvelle ſcene.

* Fig. XVIII.

Il ne faut pas cependant prétendre qu'abſolument on puiſſe voir ces petits triangles ſur tous les Cryſtaux. Il y en a où ils paroiſſent à l'œil, d'autres où il faut une loupe, il faut même tourner le Cryſtal en divers ſens afin de les appercevoir, parce que leur extrême ſubtilité & la tranſparence de la pierre les empêchent de paroître. Il peut auſſi y en avoir ſur leſquels on ne ſauroit les trouver, puis que dans la formation de quelques Cryſtaux, la matiére a pu être ſi pure, & les triangles ont pu s'unir

LETT. II.

avec tant de régularité, qu'ils ont formé une belle glace presque aussi unie que celle de ceux qu'on a passés sur la meule, comme cela se pratique à Milan. De même on ne peut que fort rarement appercevoir les petits triangles des Crystaux à deux pointes; la raison de cela est, que cette sorte de Crystal s'est formé parmi du sable très-fin ou entre une terre impalpable, ce qui a causé plus d'irregularités à ses quilles, principalement dans celles qui ont quelque longueur.

On fit la découverte de la figure originale des particules du Crystal.

Je fis cette découverte sur plusieurs pièces des Crystal de roche que j'achetai d'un Paisan en passant à *Spluguen* (a) l'an mil sept cens dix. Tous ces Crystaux avoient les petits triangles fort bien marqués. Et l'année d'après, Monsieur *Monti* notre ami, à présent Professeur en Botanique & en Histoire naturelle à Bologne, m'envoya à Venise où j'étois alors, quelques curiosités naturelles, entre lesquelles il se trouva une piéce de Crystal des plus curieuses, parce que, quoi qu'elle n'ait presque que le sommet, l'on y voit les grandes tables

(a) Gros Bourg au pié d'une Montagne des Grisons, d'où l'on passe dans le Comté de *Chiavenne*, quand on va se rendre à Bergame ou à Milan par le Lac de *Côme*.

triangulaires qui se succedent l'une à l'autre en forme de couches, separées par une espèce de terre ou de poussiere très-fine d'un jaune pâle *(a)*.

LETT. II.

Voyons maintenant à quoi nous ménera cette découverte. Prémierement il paroît de là, que l'origine du Cryſtal n'eſt point différente de celle de toutes les cryſtallisations ſans exception, ſoit naturelles, ſoit artificielles: ſecondement que la facilité avec laquelle je vais expliquer tous les Phénomènes qu'on remarque dans la formation du Cryſtal, convient exactement à celle de tous les autres corps cryſtallisés.

Explication des principaux phénoménes, qui paroiſſent dans la formation du Cryſtal.

Les principaux phènomenes du Cryſtal ſont de trois ſortes. La premiére eſt, que la groſſeur de chaque quille de cette pierre eſt auſſi égale qu'il eſt poſſible, depuis ſa bâſe juſqu'où commencent les faces triangulaires: la ſeconde que les pièces du Cryſtal ſont ſouvent inſérées & quelquefois entrelacées les unes dans les autres: la troiſiéme enfin eſt, que les tables ou les faces des pyramides changent leurs côtés avec tant de variété, qu'il eſt rare d'en trouver dont les grands triangles ſoient égaux.

Pour donner la raiſon de tous ces

(a) Ces Criſtaux ſont dans la Bibliothèque de Geneve.

LETT. II.

phénomènes & de quelques autres dont j'aurai occasion de parler dans la suite, il faut remarquer d'abord, que les petits triangles qui composent le Crystal & toutes les particules qui forment les autres corps crystallisés, peuvent s'unir ou se lier entre elles par leurs bâses, par leurs côtés & par leurs plans, sans quoi il seroit absolument impossible qu'elles pussent jamais composer des masses régulières. Et si cela n'arrive pas toujours, c'est que la place dans laquelle se forme la crystallisation ou le mouvement violent du liquide, l'empêche.

Raison de la difference grosseur des Prismes hexagones.

La raison donc de la grosseur des quilles du Crystal qui est attaché au roc, est prise de celle des petites pyramides qui se sont trouvées séparées en forme de pointe de diamant hors du rocher, ou de l'espèce de matrice ou couche crystalline qui y adhere, comme la pierre à vin adhere aux tonneaux. Les autres particules qui nageoient dans le vuide de la caverne, s'unissant d'abord en divers triangles & rencontrant dans la circulation du fluide les pointes pyramidales, s'y sont attachées, & ont ainsi formé peu à peu des quilles de différente grosseur, proportionnées à la quantité de la matiére. Et quelque irrégula-

rité ſapparente qu'il y ait ordinairement dans la maſſe de la couche cryſtalline adhérente au rocher, cela n'empêche pas néanmoins que, comme les petits triangles ſe joignent reguliérement autant qu'il eſt poſſible, quoiqu'on ne puiſſe appercevoir les pyramides dans leur quantité prodigieuſe réduite en maſſe: cela, dis-je, n'empêche pas qu'elles ne paroiſſent dès qu'elles ont aſſez de place pour ſe ſéparer; & c'eſt de leurs divers diametres, que dépend celui des longues quilles ou cylindres hexagones dont il s'agit. Rien ne confirme mieux ce que je viens de dire, que celles qui ont cru enſemble enchaſſées par leurs côtés l'une dans l'autre, puiſque les triangles qui ont ſervi, par exemple, à la plus groſſe, n'ont jamais changé pour groſſir ſa compagne nonobſtant leur contiguité.

Comment ſe ſont formés les Cryſtaux à deux pointes.

Quant à la groſſeur des Cryſtaux qui ont les deux pointes terminées en pyramide, elle vient de ce que pluſieurs petits triangles, en une quantité plus ou moins grande, ſe ſont d'abord unis par leurs bâſes oppoſées. Ceux-ci ſe ſont formés dans le liquide avant que de tomber au fond. Et comme il y en a d'aſſez groſſes pièces de cette eſpèce, il faut que la quantité de terre ou de ſa-

LETT. II.

ble très-fin qui étoit mêlée avec l'eau, aidât à les ſoutenir pendant autant de tems qu'il en falloit, pour faire que les petits triangles s'attachaſſent aux plans des pyramides, ou que les quilles étendues laiſſaſſent aſſez de vuide par leurs ſommêts, afin que le liquide pût circuler avec les petits triangles autour de celles qui étoient tournées vers le fond. Auſſi les irregularités qui ſont ordinaires à cette eſpèce de Cryſtal, n'ont point d'autre cauſe, comme on l'a déja dit.

D'où viennent les variétés qui paroiſſent dans l'union de pluſieurs quilles de Cryſtal.

Ceux qui ſont entrelaſſés en divers ſens, n'ont point d'autre raiſon particuliere de leur formation, ſi ce n'eſt que leurs bâſes ſe ſont trouvées plus ou moins tournées, par la direction que leur donnoit celle des autres pyramides qui les environnoient, & que les petits triangles qui ſont enſuite ſurvenus, ont néceſſairement ſuivi toutes ces différentes directions. Ce qui a fait, qu'il y en a d'enchaſſés par l'une des pointes l'un dans l'autre, c'eſt qu'un de ces Cryſtaux s'eſt arrêté par l'un de ſes plans ſur celui de l'autre, en tombant par ſon propre poids, ou par une trop grande proximité des plans de deux petites pyramides déja commencées & tournées à contre-ſens. Après quoi de nouveaux triangles ont continué à former

en même tems la quille qui eſt en partie enveloppée & celle qui l'enveloppe.

Pourquoi les plans des pyramides du Cryſtal different ſi fort entre eux dans la même quille.

La variété qu'ont les côtés des pyramides, qui eſt le troiſiéme phénomène remarquable des Cryſtaux, n'eſt ordinairement ſenſible que vers l'endroit où finit le cylindre hexagone. La raiſon de cela vient de l'inégalité des côtés de l'hexagone même. Tandis que les molécules cryſtallines ſont en aſſez grande abondance, le cylindre ſe forme avec une grande régularité, à ces différences près; mais lorſque la quantité de la matiére vient à diminuer, les plans qui ont le plus de diametre en retiennent pour cela même davantage, & ces triangles empiétent alors ou ſur les deux côtés oppoſés, ou ſur un ſeul: celui-ci empiéte à ſon tour ſur ſon voiſin, & ainſi de ſuite. On voit quelquefois avec admiration cette alternative, juſque là que ſouvent l'un des triangles diſparoît, laiſſant ſa place aux autres. Cela eſt néanmoins aſſez rare dans les grands Cryſtaux, y en ayant peu qui ne retiennent leur figure, au moins dans la forme d'un petit triangle, juſqu'à la pointe de la pyramide. Cette variété dépend au reſte, dans ſes directions, de la poſition primitive du cylindre. On peut même

LETT. II.

Raiſon de la différence longueur des Priſmes du Cryſtal.

D'où viennent les defectuoſités de pluſieurs Cryſtaux.

Pourquoi les petits triangles ne s'attachent point aux côtés de l'hexagone, mais ſeulement ſur les plans des pyramides placées au haut du Cryſtal.

aſſurer que cette poſition des premiéres pyramides, par rapport au rocher & à l'égard les unes des autres, fait la raiſon de la différence de leur longueur. Il eſt très-facile, en ſuivant les principes que j'ai poſés, d'expliquer tous les autres phénomènes qui ſe rencontrent dans le Cryſtal, comme par exemple, les défectuoſités ſoit exterieures ſoit intérieures, qui tirent leur origine des matiéres hétérogenes qui ont empêché les petits triangles de s'unir d'une maniére convenable. Je ne m'étendrai pas là-deſſus, puiſque je n'ai prétendu parler de la formation du Cryſtal, qu'autant que cela ſert au but que je me ſuis propoſé de traiter de la formation des *Belemnites* & de la *Pierre Lenticulaire*, & d'expliquer à leur occaſion le méchanisme organique.

Si les particules qui compoſent le Cryſtal ne s'attachent point aux côtés de l'hexagone qui ſont quelquefois fort unis, bien qu'ordinairement ils ſoient rayés; ſi au contraire elles s'attachent toujours aux plans des triangles des pyramides; c'eſt que l'eau, l'air & une matiere encore plus ſubtile, qui donne le mouvement aux particules de l'eau, paſſant rapidement entre les plans de ces

triangles, produit à leur égard le même effet que le frottement ſur la ſuperficie polie des corps électriques. Elle met en mouvement leurs particules & celles de la matiére liquide qui les environne, & ainſi les preſſe & les unit fortement enſemble par une eſpèce de tourbillon, qui fait proprement ce qu'on appelle l'*Attraction* dans le ſentiment de Mr. *Newton*; les *mouvemens conſpirans* chez Mr. *Leibnitz*, & *la preſſion* ou l'*equilibre de l'Ether* dans le P. *Malebranche* (*a*). Il y a donc *Attraction* ou ce mouvement par lequel les particules s'approchent l'une de l'autre. Il y a *mouvement conſpirant*, que l'on peut comparer à celui des Soldats lorſqu'ils ſe ſerrent pour mieux réſiſter à l'ennemi. Il y a encore *preſſion de l'Ether* qui environne ces molecules, & ſeconde leur propre mouvement. C'eſt comme ſur la terre, où tous les corps qui s'y meuvent, tomberoient à la renverſe ſi l'Atmoſphere de l'air, leur vehicule naturel, ne les ſoutenoit par ſon équilibre. Cependant cette admirable méchanique vient originaire-

LETT. II.

(*a*) Voyez les Queſtions XXI. & XXXI. de l'Optique de M. Newton. Lettres de M. Leibniz à M. Hartſoeker, Journ. de Trevoux 1712. Diſcours de la lumiere dans le IV. Tome de la Recherche de la Verité, derniere édition de Paris. 1712. 12.

LETT. II.

ment de la première construction du Monde & de l'ordre que la sagesse divine y a mis, afin que l'Univers subsistât dans un système lié, dont les parties dépendent les unes des autres dans le total de leurs opérations, quoique chacune ait une manière d'operer, différente de celle de toutes les autres.

Possibilité d'accorder la pression infinie de l'Ether du P. Malebranche, & l'Attraction de M. Newton avec les mouvemens conspirans de M. Leibniz.

On peut donc concilier les diverses opinions des plus célèbres Philosophes modernes sur ce sujet. L'*Attraction* de Mr. *Newton* n'est point une qualité occulte. Les *mouvemens conspirans* de Mr. *Leibniz* ne sont pas un simple repos, ni un repos rélatif; & la *pression de l'Ether* du P. *Mallebranche*, n'est point un effet propre de ce liquide, qu'en tant qu'il est lié avec la construction du Monde même. Ces Philosophes ont dit vrai; mais l'origine de toutes ces merveilles n'est point méchanique quoiqu'elles s'exercent méchaniquement; parce que, comme on l'a remarqué, la construction du Monde vient de la sagesse & de la puissance de Dieu. Aussi Mr. NEWTON n'a jamais nié que l'*Attraction* ne pût être expliquée méchaniquement, bien qu'il n'ait pas déterminé par quel moyen elle s'execute. Mr. LEIBNIZ bien loin de nier la force des corps environnans, il l'a ex-

preſſement admiſe; & le P. MALEBRANCHE ſuppoſe, que la *force de l'Ether* vient d'une preſſion preſque infinie, qui ne peut être expliquée raiſonnablement, que par la ſtructure ſyſtematique de l'Univers.

Formation des Sels & quelle eſt la figure de leurs particules intégrantes,

Rien n'eſt plus facile que d'appliquer aux *Sels* ce qu'on a dit du *Cryſtal de roche*. Les ſavans qui ont raiſonné avec quelque exactitude ſur la figure des particules intégrantes des Sels, n'ont eu aucun égard aux métamorphoſes curieuſes que ces corpuſcules, comme des *Protées*, ſubiſſent lorſqu'ils ſont réduits en maſſe, ou qu'ils forment des incruſtations & des congelations; qu'ils ſe manifeſtent en fleurs, ou qu'ils ſont tumultueuſement cryſtalliſés &c. Ils ont fondé leurs conjectures ſur ce que dans les cryſtalliſations réguliéres, le Sel commun devient *cubique*; le Vitriol *rhomboïde*, l'Alun de roche *octaëdre*, & le Nitre *hexagone*. Et comme les figures du Sel commun & du Vitriol ſont les plus ſimples, il n'a pas été difficile à Mr. GUILLELMINI de décider que leurs molecules integrantes ſont ſemblables à leurs Cryſtaux.

Maniére dont ſe forment

La maniére dont ſe forment ces deux Sels confirme la penſée de cet Auteur.

Digitized by Google

LETT. II.

En effet la cryſtalliſation du Sel commun ſe fait par l'union des ſurfaces quelconques de deux cubes égaux, compoſés d'une infinité de molecules de même eſpèce, qui ont ſubitement concouru à s'unir par leurs plans pour former ces cubes, dont les dimenſions different, ſelon l'étenduë que les particules infiniment petites avoient priſe, en s'uniſſant d'abord, comme nous avons vu qu'il arrivoit au Cryſtal de roche.

les cubes du Sel commun.

Comment ſe forment les Cryſtalliſations regulières du Vitriol.

Cela eſt beaucoup plus ſenſible dans le Vitriol, qui ne differe preſque du Sel commun qu'en ce qu'il a des angles aigus & des angles obtus, étant à peu près un *Parallelipipede rhomboïde*. Il paroît manifeſtement que les cryſtaux du Vitriol de Cypre, ſe ſont formés par deux plans oppoſés, continués en même ſens, & qui s'éloignent en diminuant inſenſiblement de diametre *. C'eſt là la raiſon pourquoi les côtés des Cryſtaux de cette éſpèce de Vitriol, font ordinairement terminés, chacun par trois plans parallelogrammes à angles obliques. Et comme les deux plans principaux par où ſe forme le Cryſtal gardent un parallelisme auſſi conſtant qu'il ſe puiſſe, & que les molécules tournent toujours leurs angles de même côté, il arrive que

* Fig. XIX.

que ces Cryſtaux, ordinairement un peu épais, ne peuvent être aiſément ſéparés, que par la Diagonale.

LETT. II.

Conformité du Vitriol avec le Cryſtal d'Iſlande ou le Selenite.

Cette maniere de ſe fendre du Vitriol, répond aſſez juſte aux plans paralleles à l'un des côtés du *Cryſtal d'Iſlande*, par où il ſe fend, ſelon l'obſervation de Mr. *Newton* (a). Au reſte, cette diſpoſition qui a fait ſoupçonner à ce grand homme, qu'il devoit y avoir une vertu *Polaire* dans les parties de ce Cryſtal, n'eſt, à mon avis, que l'action de ces Molécules determinée par leur figure & par l'action des fluides qui les environnent. Je penſe auſſi que les parties de la lumiere pourroient bien s'accommoder à cetre diſpoſition du Cryſtal, ſans que leurs côtés ſoient tels que Mr. *Newton* les conçoit. L'exemple des Sels paroît le prouver; puiſque leurs figures originales n'empêchent pas, qu'elles ne produiſent des effets qui ſemblent ſuppoſer des diſpoſitions toutes différentes. C'eſt à cet égard que j'ai appellé leurs Corpuſcules des *Protées*. Il eſt vrai que cette Obſervation n'emporte point que les Molecules de la lumiére n'aient pas une figure determinée; mais nous ne

(a) *Optique de* Mr. NEWTON, queſtion XXV.

LETT. II.

saurions encore assurer précisément quelle elle est.

Les Particules de l'Alun sont de figure pyramidale quarree.

Quant aux Molecules de l'*Alun de roche*, elles sont nécessairement de figures pyramidale. Si elles étoient *Octaëdres*, jamais elles ne pourroient s'unir pour composer un grand Crystal de la même figure. Ces Molécules ne sont pas non plus des triangles à pointe abatue, comme Mr. *Homberg* le soupçonnoit; car elles composeroient alors un Hexagone au lieu d'un Octaëdre, qui est formé de deux pyramides opposées, comme Mr. *Guillelmini* l'a fort bien remarqué.

Crystallisation curieuse qui le prouve.

J'ajoûterai pour confirmer cette verité, que j'ai trouvé dans une Crystallisation de ce Sel en gros Crystaux, dont la concretion s'est faite en forme pyramidale ou approchant, que leurs bâses sont formées par le concours d'une infinité de Molécules, qui ont produit par leur union un quarré sillonné * par les bâses des petites pyramides, & divisé par deux lignes creuses, en quatre triangles équilatéraux. Ces Crystaux qui ont acquis de l'irregularité dans leur accroissement, sont ceux dans la concretion desquels d'autres Molécules ont pris place entre les triangles de la bâse, & ont fait

* Fig. XX. & XXI.

de nouveaux triangles irreguliers, ce qui a produit plus ou moins de confusion dans la formation des pyramides. Il y a eu dans la même crystallisation quelques Crystaux de moindre volume qui sont Octaëdres, mais avec cette singularité, qu'ils ne sont véritablement que des carcasses d'octaëdre; c'est-à-dire, qu'il n'y a presque que les côtés qui se soient élevés en pyramide, leurs plans n'étant qu'un peu ébauchés.

LETT. II.

Enfin pour une derniere preuve, il se trouve heureusement que l'on apperçoit à l'œil & sans peine avec une Loupe, les petites pyramides sur les plans de la grande, comme l'on voit les triangles sur le Crystal de roche. On y remarque une seule différence; c'est que ces petites pyramides n'étant pas aussi étroitement unies que les triangles du Crystal, elles laissent entre leurs côtés de petits triangles creux, dont la pointe tourne à contre-sens, parce que la bâse d'une petite pyramide superieure n'est soutenue que par la pointe de celles qui sont dans le rang inferieur. Ce que je viens de rapporter sur l'Alun, suffit pour démontrer que les particules de ce Sel sont de figure pyramidale.

Il n'est pas si facile de décider quelle

Les Molécules du

LETT. II.

Nitre sont de petits triangles équilateraux.

est la figure des parties du *Nitre*. Mr. *Guillelmini* conjecture qu'elles sont triangulaires, & Mr. *Homberg* croit que ce sont de longues Aiguilles. Je m'étois déterminé pour de petits Prismes hexagones. Mais ayant fait de nouvelles observations, j'ai trouvé enfin que les particules integranres de ce Sel sont de petits triangles équilateraux. Les raisons qui me le persuadent sont. 1. Que si les lignes transversales de la bâse des grandes Tables triangulaires qui forment les Prismes hexagones, ne paroissent pas sur les plans de leurs côtés, comme dans le Crystal, leurs terminaisons sont très-visibles mêmes au travers des Prismes, dans leur vuide interieur. Elles y produisent des sillons, qui séparent très-sensiblement les tables les unes des autres ; & y forment une espèce d'échèlle de relief * diversement inclinée, qui regne le long des Hexagones jusques aux endroits où se réunissant, elles les terminent par des triangles plus ou moins parfaits, selon que les Tables ont empiété les unes sur les autres, comme il arrive au Crystal. 2. Que l'on voit avec une Loupe les petites lignes creuses aux divers pores sur les Tables triangulaires qui terminent l'Hexagone du Nitre, &

* Fig. XXII.

ce n'eſt que le nombre prodigieux de petits triangles ſemblables à de la pouſſiere, qui s'étant jettés aſſez irregulierement ſur les plans des Priſmes, empêchent qu'on n'aperçoive ces lignes, qui ſans cela ſeroient aſſez marquèes. Ceci arrive auſſi quelquefois au Cryſtal, ce que j'avois oublié de dire en parlant de la maniere dont il ſe forme. 3. Qu'enfin les petits triangles équilateraux peuvent être vûs ſur les tables du haut du Nitre, mais il faut qu'armé d'une bonne Loupe, on les examine à la lumiere de la chandelle, le jour n'y étant point propre à cauſe de la tranſparence de ce Sel. C'eſt auſſi la raiſon pourquoi les triangles du Cryſtal & les pyramides de l'Alun paroiſſent beaucoup mieux de nuit.

LETT. II.

Il paroît que les figures déterminées des Molècules des Sels & du Cryſtal, ne peuvent être raiſonnablement attribuées qu'à la Sageſſe ſuprême, qui les a formées ainſi dès le commencement. On y apperçoit même des traces de la liberté de Dieu, car ces triangles, ces pyramides &c, ne ſont point les Corps reguliers connus des Geometres, dont *Platon* penſoit qu'étoient compoſés les élemens; ce qui avoit donné lieu à *Plutarque* de

LETT. II.

ſoutenir qu'il y avoit cinq Mondes, comme il y a cinq Corps reguliers. Les différens effets des corpuſcules de même figure comme du Nitre & du Cryſtal, prouvent néceſſairement la même verité. C'eſt-à-dire que la Sageſſe divine a inſtitué les choſes conformément au but qu'elle ſe propoſoit. Quant aux Phénomènes qui accompagnent la cryſtalliſation des Sels, ils ſe rapportent tellement à ceux du Cryſtal, qu'il eſt inutile de s'y arrêter après ce que l'on a dit là-deſſus. Ce qui fait leur plus grande différence, c'eſt que les Sels contiennent beaucoup plus d'air & d'Ether que le Cryſtal, & c'eſt auſſi delà ſans doute, que viennent leurs divers effets, qu'il ſeroit trop long de rapporter ici.

Penſées ſur l'organiſation de tous les Corpuſcules de l'Univers.

S'éloigneroit-on beaucoup de la verité, ſi l'on diſoit que les Molecules qui ſont de figure *Triangulaire* dans le Cryſtal, dans le Nitre, dans le Diamant & dans pluſieurs autres Pierres précieuſes; *Rhomboïdale* dans le Selenite; *Cubique* dans le Sel, *Rhomboïde* dans le Vitriol, *Pyramidale* dans l'Alun, & d'autres figures déterminées dans toutes les maſſes ſimples, ſont des Corps organiſés de diverſes claſſes, qui varient entre elles autant que celles qui ſont connues ſous le nom

de Plantes, d'Insectes, d'Oiseaux, de Poissons & d'Animaux; & que, comme la fonction des premiers, est infiniment différente de celle des derniers, leur organisation est aussi infiniment plus simple, quoi qu'accompagnée d'un principe de force, qui produit les petits mouvemens d'adhesion entre ceux de même espèce, qui mêlés ensuite avec d'autres corpuscules font des masses plus ou moins solides & reguliéres selon que leurs figures & leurs mouvemens s'accordent ensemble? Ceux à qui la Physique est bien connue ne trouveront pas fort étrange ce que je viens d'avancer, puisqu'ils n'ignorent pas, qu'il y a une gradation entre les Corps organisés, qui va en descendant du plus composé au plus simple, depuis l'Homme jusques au moindre Insecte, au plus chetif Zoophyte, & à la moindre Plante. Et sans aller si loin, les cheveux, le poil, les ongles & les dents du corps humain, nous fournissent l'exemple de corps qui végetent, qui ont une figure déterminée & dont l'organisation est très-peu composée.

LETT. II.

Ainsi il seroit vrai de dire que tout est organisé dans la matiere, & que l'irregularité & l'inorganisation que nous voyons dans une infinité d'Amas, ne sont

Pourquoi l'organisation des corpuscules nous échappe.

LETT. II.

qu'apparentes, parce que nous ne saurions appercevoir que de loin, le régulier & l'organisé. Il nous arrive à cet égard ce qui arriveroit à un homme qui regarderoit une armée du haut d'une montagne. Il verroit en gros un amas plus ou moins régulier, mais il n'appercevroit pas les Soldats qui le composent, ni l'ordre qui y est observé. Ces corpuscules invisibles & impalpables, sont comme dans un éloignement infini pour nos sens & pour nôtre imagination; cependant dès que leur activité & leur accord les met dans un certain point, alors nous pouvons les imaginer, les voir ensuite avec un Microscope, & enfin les appercevoir par la simple vuë. Ils sont soumis aux règles générales de la Méchanique qui procéde, comme il a été dit, de la volonté toute sage de Dieu, & leurs arrangemens naturels & accidentels produisent tous les Phénomènes du Monde materiel, ce qui n'a pu se faire d'abord, que par une institution libre, qu'on nomme la Création.

Retour à la Pierre Belemnite & à la Pierre Lenticulaire.

Je reviens, Monsieur, à la Pierre *Belemnite* & à la *Pierre Lenticulaire*; & pour mieux réussir dans l'explication que je vais donner de la maniére dont elles ont été formées, je crois qu'il est à propos

de commencer par la derniere. Il ne ſera pas inutile de parler d'abord de l'Animal auquel j'ai prouvé ci-deſſus qu'elle a ſervi de couvercle; mais comment décrirai-je un Animal, que peut-être jamais aucun homme n'a vu en vie, & dont une eſpèce ou deux, ſont à peine connues par la ſeule Coquille aux Savans de l'Europe? J'eſpere néanmoins que ce que je dirai là-deſſus ne vous déplaira pas. Au moins, ceci pourra donner quelque curioſité pour un Animal auſſi rare, & obligera ceux qui ſont à portée d'en faire prendre au fond de la mer, d'y donner l'attention convenable. La belle Hiſtoire de la mer de Mr. le Général *Marſilli*, que le Public attend dans peu (*a*), donnera une grande idée de cette partie de la Phyſique, qui a été jusqu'ici la moins cultivée. Et ſi mes reflexions pouvoient contribuer à faire admirer plus que jamais, les richeſſes immenſes de la Sageſſe, de la Puiſſance & de la Bonté de Dieu, je m'eſtimerois fort heureux d'avoir employé quelque tems à cette méditation. Les hommes ſauront un jour qu'ils ſont faits pour connoître &

LETT. II.

But de Dieu dans la création de l'Homme.

E 5

(*a*) Cette *Hiſtoire de la Mer* a été imprimée depuis à Amſterdam en petit folio avec de très-belles Planches. 1725.

LETT. II.

pour admirer les ouvrages de Dieu, & pour lui rendre à cette occasion les louanges immortelles qui lui sont dues, c'est là leur bonheur & leur premiére destination. Le tems viendra que les Princes & les Grands du Monde feront consister leur plus solide gloire, à rendre leurs Sujets heureux, & à se procurer à eux-mêmes & aux autres, la satisfaction de plaire à Dieu par la découverte de toutes les verités qui sont à la portée du genre humain, dans l'état où il est présentement.

Description conjecturale de la Corne d'Ammon.

Nous n'avons point d'autre moyen pour connoître l'Animal qui a produit la *Pierre Lenticulaire* que les Pierres, les Marcassites & les fleurs à quoi sa coquille a servi de moule. La conformation exterieure & interieure de ces Fossiles prouve, que de tous les Coquillages connus, il n'y en a point qui lui ressemble mieux que le *Nautile* qui vient des Indes. *La Corne d'Ammon* est tournée en spirale sur elle-même, comme une corde que l'on tourneroit horisontalement en rond, ce qui lui a fait donner, fort improprement, le nom de *Serpent petrifié* *. Cette Spirale qui grossit à chaque tour, est divisée en plusieurs separations qui forment de peti-

* Fig. IV.

tes cellules renfermées entre deux parois de la matiere même de la Coquille. Un petit trou rond qui traverse chaque paroi, depuis celle qui commence près la tête de l'Animal jusqu'à celle qui approche le plus du centre, fait qu'elles communiquent toutes ensemble. Je ne m'arrêterai point à décrire les diverses espèces de *Cornes d'Ammon*, puisque cela ne fait rien à mon dessein, & que ceux qui les voudronr connoître, n'ont qu'à consulter vos Ouvrages, principalement votre (*a*) *Museum Diluvianum*, où vous les décrivez avec beaucoup d'éxactitude. Il suffit de remarquer, que l'on recueille de l'inspection des Fossiles, que l'Animal qui habite la *Corne d'Ammon* a trois parties principales. I. Un Boyau ou plûtôt une queue, qui n'excede presque pas la grosseur d'une mediocre plume à écrire, ce qui pourroit le faire comparer à un Ver. II. Une espèce de Lobe en forme de Vertebre, qui doit être le corps même de l'Animal, qui remplit l'une après l'autre la capacité de toutes les cellules, dont le nombre & le diametre augmente, à mesure que la vie de l'Animal

(*a*) *Museum Diluvianum*. 8. Tiguri 1716. pag. 19. & seqq.

LETT. II. dure davantage. III. La Tête dont la figure nous est absolument inconnue, mais qui doit se pouvoir renfermer dans la cavité ou dans la cellule nouvellement formée. Ce Lobe ou cette Vertebre lui tient lieu de collier dont la fonction est la même par raport à sa coquille, que ceux des autres coquillages tournés en spirale, observés par *Aristote*, & fort ingenieusement decrits par Mr. *De Reaumur* de l'Academie Royale des sciences. Celui de la *Corne d'Ammon* differe des autres, en ce qne les colliers des Escargots, des Cornets & des Trompetes de mer laissent toujours derriere eux la coquille libre, au lieu que celui-ci forme une paroi interieure dont l'épaisseur qui est toujours proportionnée à son éloignement du centre de la coquille, le separe de la cellule qui le precede. Ainsi dès que le boyau ou la queue de la Corne d'Ammon s'est allongée de l'espace de la cellule, le Lobe forme une nouvelle paroi, ce qui arrive sans doute à chaque retour du Printems, lorsque l'Animal jette son couvercle, dans le tems que les autres coquilles à spirale, en font autant. Toutes ces parois sont assurément destinées à affermir la structure entiere de la coquille dont le

vuide n'auroit eu aucune proportion avec la queue de l'Animal, laquelle traversant toutes ces parois, par le petit trou qu'il y a à chacune, lie le corps même de l'Animal avec toutes les volutes de sa coquille, dont l'équilibre est parfaitement conservé par ce moyen. Il est vrai que l'on connoît deux especes de *Cornes d'Ammon*, qui habitent les étangs & les fossés dont la coquille est libre comme celles des Escargots. (*a*) La premiere grossit un peu en tournant de droit à gauche, mais ses volutes ne sont pas aussi concentriques que celles de mer. La seconde reste toujours assez petite. Elle est aussi beaucoup plus plate que la précedente. L'exemple de ces limaces de marais, du nautile, & d'une espece de vraie *Corne d'Ammon* des Indes, prouve incontestablement l'origine des Fossiles dont on a parlé dans cet Article.

LETT. II.

Comparaison de la maniere dont croissent les Coquilles, avec la formation du Stalactite.

De ce que je viens de dire de la Corne d'Ammon, il paroît que sa coquille croît précisément par le même Mechanisme, qui forme generalement celles de tous les coquillages de mer & de terre qui nous sont connus; c'est-à-di-

(*a*) Voyez MARTINI LISTER *Historia Conchylior*, Lib. II. Sect. 3. n. 40. 42. & 43.

LETT. II.

re, qu'il transpire continuellement une matiere baveuse du Lobe dont l'organisation doit être admirable; puisqu'elle produit une coquille d'une regularité & d'un arrangement aussi exquis, que la forme des fossiles dont elle est l'origine, nous le fait connoître.

Il y a tant de conformité entre la maniere dont se forme le *Stalactite* & celle qui produit les coquilles, qu'on peut facilement expliquer l'une par l'autre: C'est absolument une même Mechanique, à cela près, que les molecules talqueuses qui transpirent avec une liqueur gluante à travers les pores des Animaux à coquilles, se lient en se condensant dans une regularité qui répond à celle de l'organe d'où elles partent. Au contraire celles du *Stalactite* sortant des rochers qui n'ont rien d'organisé, produisent aussi des concretions dont l'origine est purement accidentelle, comme il a été remarqué. Toutes les coquilles sont donc de véritables concretions, produites par un mechanisme, que j'appelle *Organique*, parce qu'il s'execute par le moyen d'un corps organisé, sans quoi il n'existeroit pas, & parce qu'il vient des causes finales, reglées par la Sagesse suprême: de sorte que cette es-

pece de concretion est si absolument necessaire à l'Animal, qu'il ne sauroit subsister sans elle, comme elle ne seroit point non plus, sans lui.

LETT. II.

Quant à la formation des couvercles de la *Corne d'Ammon*, qui sont aussi des concretions d'une autre espece qui garatissent l'Animal des injures de l'air, dont la profondeur de l'Ocean ne l'exemte pas: Il se forme un de ces couvercles, lorsque l'Animal cache sa tête pendant l'hyver. Toute la matiere qui sert dans la belle saison à former la coquille, prend un nouveau cours dans le tems du froid; & voici comment je conçois que cela se fait. L'Animal jette d'abord un peu de bave, qui forme en même tems la premiere couche assez unie; puis succedent peu à peu d'autres molecules qui, comme dans les Crystaux, s'arrangent aussi reguliérement qu'il se puisse, & forment un nouveau disque avec plusieurs petites raies de reliefs *, lesquelles partant du haut de ce disque, se terminent à sa circonference bornée par les parois de la cavité, où la tête se trouve alors renfermée. Enfin la figure convexe & les raies interieures du couvercle, viennent surement de la situation que les

Comment se forment les couvercles de la Corne d'Ammon.

* Fig. II. & III.

LETT. II.

parties de la tête & du col de l'Animal prennent dans l'espace de la coquille qui leur sert d'abri, & des petits mouvemens qu'il se donne pour s'y renfermer, & ensuite pour en sortir. Au reste, le nombre des couches des couvercles ne vient que de ce que la matiere qui transpire de l'Animal lorsqu'il se forme, occupe un moindre espace que lorsqu'elle sert à augmenter & à former les couches de la coquille. Et si le couvercle a des lignes qui séparent un peu ses couches, c'est afin que sa legereté reponde à la delicatesse de l'Animal & de sa coquille, qui auroient pu être endommagés par un couvercle plus compacte. Ceux qui sont à portée de voir & d'examiner le *Nautile* ou Voilier des Indes, auquel on peut appliquer tout ce que je dis de la *Corne d'Ammon*, pourront confirmer ou rectifier tout ce que j'ai avancé. Les experiences & les observations qu'il leur sera facile de faire là-dessus, contribueront beaucoup à éclaircir cette matiére qu'on a fort négligée jusqu'ici.

Pensées sur la figure reguliere & geometrique de divers Animaux de mer.

Avant que d'expliquer la formation du Bélemnite, je pense qu'il ne sera pas hors de propos de faire ici quelques réfléxions sur la figure extérieure de certaine classe de

de corps organiſés. J'ai remarqué tantôt que tout étoit organique dans la Nature: le regne mineral autant que le vegetal & l'animal, quoique dans un ordre fort différent de celui que les Philoſophes & les Chimiſtes ont imaginé. Cet organiſme conſiſte d'abord en des corpuſcules d'une petiteſſe preſque infinie, dont les figures ſont géométriques, mais des plus ſimples; des ſpheres ou des points phyſiques, des triangles, des quarrés ou cubes, des rhombes, des parallelipipedes &c. Ces corpuſcules doués chacun d'une activité vitale convenable à ſa figure, entrent dans la compoſition de tous les amas qu'il y a dans le monde materiel. Lorſque l'activité d'un nombre infini de ces corpuſcules eſt libre, moins empêchée par celle des autres, ou qu'elle en eſt ſecondée, ils compoſent alors ces amas que l'on nomme des liquides, comme l'eau, l'air, l'éther & la lumiere; mais quand le contraire arrive, alors ils produiſent ceux qu'on appelle des ſolides comme la terre, les pierres & les metaux.

LETT. II.

Mais afin que cela ſe faſſe, il n'eſt pas neceſſaire que ces corpuſcules ſoient d'une dureté telle que Mr. *Hartſoeker* &

LETT. II.

Mr. *Newton* leur prêtent, & que les *Epicuriens* leur ſuppoſoient. Il ſuffit que tels que nous pouvons les concevoir, ils ſoient comme des ſeries infinies, qui par-là même deviennent propres à une infinité de combinaiſons, dont leur figure & leur activité peuvent les rendre ſuſceptibles ſans qu'ils changent de nature. Ainſi ceux qui ſont aujourdhui l'*Ether*, la *Lumiére*, l'*Air*, l'*Eau*, la *Terre*, les *Pierres* & les *Metaux*, pourront faire un jour quelque choſe de different de tout cela, par une ſuite naturelle de l'activité de chacun en particulier, & de la conſtitution ſyſtematique de tous enſemble. Tout ce qu'il y a d'autres corps organiques moins ſimples, *Plantes*, *Zoophytes*, *Inſectes*, *Animaux* &c, ont le même privilege, quoique ſoumis aux changemens généraux de la Nature, outre les particuliers à quoi ils ſont ſujets.

Je ne m'arrêterai pas à réflechir ſur la figure des Inſectes, des Poiſſons, des Oiſeaux & des Animaux, qui ſont toutes convenables au lieu qu'ils habitent, à la nourriture qu'ils prennent, & aux différentes fonctions à quoi la Sageſſe ſuprême les a deſtinées. D'autres ont enrichi leurs ouvrages de ces conſide-

rations également intéressantes & instructives. Mais je ne saurois m'empêcher de faire deux reflexions qui n'ont peut-être pas assez arrêté ces savans Auteurs.

LETT. II.

La premiére est que la figure de tous les animaux de quelque classe qu'ils soient, a une connexion nécessaire avec le mechanisme général de notre Globe, & y convient parfaitement. Je n'en excepte pas même les Plantes; cependant cette proposition demande une discussion qui n'est point de ce lieu, & qui exige des lumieres dont on n'osetoit se flatter.

La figure des Plantes & des Animaux de la terre ont une connexion avec le mechanisme general du Globe.

L'autre réfléxion est que les Coquillages dont il y a tant d'especes differentes, ont des organes qui semblent avoir été uniquement destinés à décrire toute sorte de lignes courbes, & à former des corps de figure geométrique qui en dépendent. Je serois ravi que cette remarque, faite comme en passant, pût engager les Géometres d'y faire attention; ils y trouveront de quoi exercer leur habileté & découvriront des Spirales & des Ellipses, auxquelles ils n'ont peut-être jamais pensé. Revenons aux *Belemnites*.

Tous les Savans qui croient que les *Belemnites*, à cause de la régularité de

LETT. II.

leur figure ont été formés dans des moules, ne se sont pas tout à fait éloignés de la verité, puisqu'il y a un lieu naturel où ils ont pris naissance, & où ils ont continué de croître. C'est dans la machoire du Poisson ou de l'Animal auquel ils ont servi de dents. J'ai déja remarqué, qu'il y a des *Bélemnites* qui n'excedent pas la grosseur d'une médiocre plume à écrire: il y en a même de beaucoup plus minces. La raison de cela est, que l'Animal auquel ils ont servi, naît sans doute avec les dents, comme les Oiseaux naissent avec le bec, & les coquillages avec leur coquille. Il faudroit donc remonter à la formation de l'Animal même pour expliquer celle des Belemnites. Il ne s'agit pas encore de cela ici. Je ferai simplement ce que j'ai fait à l'égard de la coquille de la *Corne d'Ammon*, en parlant plutôt de la maniere dont elle continuoit à se former, que du principe de la formation, qui ne différe point de celui de l'Animal même.

Maniere de croître du Belemnite.

Le mechanisme organique est le même dans le *Bélemnite* que dans la *Corne d'Ammon*; mais les organes sont différens. Dans la Coquille, c'est le lobe qui forme la nouvelle cellule; dans le

Bélemnite c'est la nouvelle coupe qui forme les nouvelles couches en leur servant de bâse, Car à mesure que la machoire de l'Animal, qui est le veritable monde des *Bélemnites*, s'allonge, s'élargit & croît en grosseur ; il croît aussi d'une maniere insensible dans son alveole, une nouvelle coupe qui se forme en même tems que les couches du cône ou du cylindre de la dent, par le moyen d'une matiere qui transpire de dessous & des environs, & pousse petit à petit la dent en dehors, quand il survient de nouvelle matiere à la bâse. Cette sorte de dents est ordinairement enchassée fort avant dans la machoire, comme je l'observai dans celle de la Baleine dont j'ai donné la description ci-dessus. Et comme ces Animaux ou ces Crocodiles croîssent pendant toute leur vie, il n'est pas étonnant qu'il y ait des *Bélemnites* si differens en grosseur & en longueur.

Comparaison de la formation du Belemnite & du Stalactite.

Le *Bélemnite* est donc comme une espece de *Stalactite* à contre-sens ; c'est-à-dire que le *Belemnite* croît étant poussé en enhaut, & le *Stalactite* en tombant en enbas. L'une reçoit la matiere de dessous sa bâse & de ses côtés, d'une maniere convenable à la régularité des

LETT. II.

organes qui lui servent de moule. L'autre reçoit la sienne accidentellement par la chute de l'eau qui coule fort lentement à travers les fentes des rochers. Ceci fait voir à l'œil, la grande différence qu'il y a, entre le mechanisme organique, & celui dépend uniquement des regles générales de la communication des mouvemens. Cette maniére de croître de la *Corne d'Ammon*, de son couvercle & du *Belemnite*, nous decouvre celle en laquelle croissent les dents du Crocodile, les défenses du Sanglier, celles de l'Hippopotame, de l'Elephant & du poisson Narwal, de même que l'accroissement du poil, des cheveux & des ongles &c.

Comparaison de la maniere de croître du Belemnite, avec celle de divers autres corps organiques.

Mais ne pourroit-on pas dire, qu'il en est de tous ces corps, comme des plumes des Oiseaux, des épics de blé, des feuilles & des graines des plantes, & des fruits des arbres qui sont déja entierement formés en petit & renfermés dans leurs tiges, dans leurs boutures, dans leurs racines, en un mot enveloppés dans presque toutes leurs parties: puisqu'il est constant que la Corne d'Ammon & tous les autres coquillages de Terre & de Mer, ont leur coquille en naissant. C'est la même

chose du poil, des cheveux & des ongles de l'Homme, & des défenses des Animaux dont j'ai parlé ; & qu'ainsi, il n'y a qu'un simple developpement de parties dans les unes & dans les autres.

LETT. II.

Il y a quelque chose de spécieux dans ce systême, parce qu'en effet il est fondé sur une verité que l'on ne sauroit nier. C'est que generalement tous les fœtus, soit de l'homme, soit des animaux, sont accompagnés de ces parties dont il s'agit, puisqu'elles sont en petit même dans l'œuf. Mais il faut remarquer la différence qu'il y a dans la maniere de croître de ces diverses parties : les unes croîssent par l'addition d'une matiere qui s'agence par couches, comme en dehors, & l'accroissement se fait dans les autres, c'est-à-dire, dans celles dont la formation est parfaite, comme par exemple, dans l'épi, dans la plume, dans la feuille & dans le fruit &c, il se fait, dis-je, par l'addition de nouvelles molecules dans tout l'interieur à la fois. Il y en a qui acquierent bientôt le degré de grandeur & de solidité qu'il leur faut. D'autres augmentent pendant toute la vie de l'Animal, & d'autres enfin se renouvellent en diverses manieres. Cependant c'est toujours

LETT. II.

le même mechanisme qui produit tous ces differens effets.

Comment le mechanisme organique fait croître les corps organisés.

Il ne differe point de celui qui forme la *Coquille d'Ammon* & son couvercle. La matiere qui sert à faire croître les ongles, le poil, les cheveux de l'Homme & les défenses de quelques Animaux, quoique differente de celle qui sert à l'accroissement des os & des nerfs, des membranes & des muscles, ne laisse pas de se preparer par une longue circulation; & lorsqu'elle est parvenue au lieu qui lui est destiné, elle se joint à la partie à laquelle elle appartient & la pousse en dehors. L'autre s'insinue dans les interstices des parties internes & externes déja formées, & ainsi elle en augmente le diametre & la longueur en même tems. Cela a lieu generalement dans tous les corps des plantes & des Animaux dont les parties croîssent par cet admirable mechanisme. Ce qu'il fait exterieurement en formant, par exemple, les couvercles des coquillages tournés en spirales; c'est ce qu'il execute aussi exterieurement & interieurement, en faisant croître les diverses parties de tous les corps organiques qui végetent; & comme il n'y a assurément que du mechanisme dans l'un, il ne pa-

roît pas qu'il y doive avoir rien de plus dans l'autre. Il n'eſt beſoin pour cela, que d'une diſpoſition convenable des organes & d'une matiere aſſez liquide, pour pouvoir y couler & recevoir une impulſion & une configuration proportionnée, afin qu'elle ſe place où il faut.

LETT. II.

Différences qu'il y a entre le mecanisme général des corps & le mechanisme organique.

Dans la formation des concretions cryſtalliſées, principalement dans celle du *Stalactite* donr j'ai parlé ſi ſouvent, parce quelle me paroît plus inſtructive ſur le ſujet que je traite, comme celle de toutes les pierres, qui eſt la plus ſemblable aux vegetaux: dans ſa formation, dis-je, il ne faut que quatre choſes. 1. La peſanteur de l'eau qui entraîne les molécules cryſtallines. 2. Le mouvement lent de ſa chute. 3. La figure des molecules propres à s'unir les unes aux autres. 4. Et enfin l'action de l'air qui dans les cavernes aide à la condenſation ou plutôt à l'union des particules qui forment ainſi cette curieuſe concretion. On trouve dans les plantes & dans les Animaux quelque choſe de ſemblable. La ſeule différence conſiſte, en ce que les plantes & les Animaux ſont des eſpeces de machines hydrauliques, où tout s'execute par des reſſorts très-artiſtement compoſés: c'eſt pourquoi tout

LETT. II.

y eſt d'une regularité proportionnée à l'artifice des organes & de leur action reciproque, qui détermine ou change le méchanisme general en celui qui convient à chaque machine en particulier. Ce qui fait que les règles générales de la communication des mouvemens ſont non ſeulement variées dans chaque eſpece, mais même dans chaque individu. Les parties internes des plantes & des Animaux, qui ſont comme les maîtreſſes roues de la machine, font circuler la liqueur qui ſe filtrant par une infinité de canaux differens, s'y change & s'accommode aux parties, non ſeulement pour les remplir, mais auſſi pour les faire croître. Ces organes déterminent donc le mouvement des liquides. L'air & l'éther agiſſent interieurement & exterieurement ſur la machine: les particules y prennent des figures convenables pour s'unir comme il faut: le mouvement y eſt enfin auſſi varié dans les liquides & dans les ſolides, qu'il eſt neceſſaire pour conſerver la machine & pour y produire tous les Phénomènes qui lui conviennent.

Continuation ſur les effets du mechaniſme organique.

L'extravaſion du ſuc nourricier des *Os*, des *Chairs*, des *Nerfs*, des *Membranes* &c, qui produit ordinairement

Preuves des effets du même mechaniſ-

LETT. II.

me par l'extravasion des sucs nourriciers.

des *Abcès*, des *Calus*, des *Polypes*, des *Carnosités*, des *Masses osseuses*, telles que le prétendu cerveau petrifié que Mr. *Vallisniori* (*a*) notre savant ami, a si bien expliqué, & mille autres excroissances ou concretions différentes, prouvent que non seulement ces sucs servent à nourrir où à entretenir les organes dans une juste consistance, mais aussi à les faire croître pendant qu'ils sont encore dans une espece de mollesse, qui permet aux molecules dont les liquides du corps humain, de celui des Animaux & des plantes sont les vehicules, de s'y unir pour cela. La facilité avec laquelle tous les corps organisés se reduisent, plus ou moins en pâte, ou naturellement ou par artifice, prouve invinciblement, que ces corps, quoique si artistement composés, ne sont qu'un resultat d'un mêlange regulier de particules de diverses especes. Il ne reste donc pour achever ce que je m'étois proposé, que de rechercher avec exactitude, quel est le principe de cette regularité qui fait avec justice l'admiration de tous les esprits capables de réflexion. Ce sera là le sujet d'une

(*a*) *Considerazioni ed Esperienze interne al creduto Cervello impietrito* &c. Padoa in quarto 1710.

LETT. II.

nouvelle Lettre. J'ai l'honneur d'être &c. Le 12. Fev. 1723.

LETTRE TROISIEME.

Sur les vers spermatiques, la poussiere des étamines des fleurs, les moules des embryons, les natures plastiques & les intelligences rectrices.

MONSIEUR,

LETT. III.

Quel est le principe de la regularité des corps organisés des plantes & des Animaux.

LA regularité dont j'ai fait mention à la fin de ma seconde Lettre, doit se trouver, sans doute, dans la formation du Fœtus à l'égard des Animaux, & dans celle de la graine par rapport aux plantes. Mais il se presente ici une question, que l'on ne sauroit passer, sans faire une omission essentielle. C'est de savoir où reside originairement cette regularité. En effet depuis qu'on a découvert dans le dernier siecle, que toutes les femelles ont des œufs, & que toutes les plantes ont des graines, & qu'ensuite l'on a vu, qu'il y avoit de petits vers dans le sperme de tous les mâles, & de la poussiére fine sur les étamines de presque toutes les fleurs;

Poussiere des étamines des

on a commencé à douter si le fœtus & la petite plante, qu'on sait d'ailleurs être en petit l'un dans l'œuf, l'autre dans la graine, y sont originairement; ou si les animalcules du sperme & la poudre des étamines, contiennent l'organisation infiniment petite des Animaux & des plantes.

LETT. III.

fleurs & vers seminaux, principes des corps organisés selon quelques Auteurs.

Les découvertes de M. *Hartsoeker* & de Mr. *Leeuwenhoek* sur les vers spermatiques, ont donné occasion au sentiment, qui veut que ce soit de ces vers que les Hommes & les Animaux tirent leur origine. Mr. *Andri* l'a appuyé de plusieurs raisonnemens, qui ne prouvent pourtant pas, que les vers spermatiques soient effectivement tels que ces Auteurs le prétendent. Le nombre prodigieux de ces petits Animaux dans le sperme des mâles sains & vigoureux, & dans la matrice des femelles qui ont souffert leur approche; leur petite quantité dans les vaisseaux des malades & des vieillards; leur absence dans ceux des enfans, des incontinens, des impuissans & de l'ovaire de toutes les jeunes femelles, & de la matrice des vierges. Tout cela, dis-je, ne peut favoriser le sentiment de ces Savans. Vous l'allez voir, Monsieur, par les réflexions que

Savans qui ont découvert les vers spermatiques. M Andri les a défendus dans son Traité des vers.

LETT. III.

je fis sur ce sujet étant à Venise & que je mis par écrit en 1714.

Souffrez donc, Mr., que je mette ici en abrégé les raisonnemens que je fis alors contre cette hypothèse, vous renvoyant, si vous souhaitez une plus ample discussion là-dessus, à l'excellent Ouvrage de Mr. *Vallisnieri* sur la génération de l'Homme & des Animaux, imprimé à Venise l'an 1721.; parce qu'il ne renferme pas seulement toutes mes idées, de quoi je me felicite, mais aussi parce qu'il en contient plusieurs autres, qui mettent, à mon avis, cette matiere hors de contestation.

Digression contre l'usage des vers spermatiques. Systêmes bâtis trop legerement en Physique. Premier exemple: La corruption fait la generation.

„ Rien n'est plus commun de nos „ jours, (*ce sont les paroles de l'Ecrit que* „ *je fis alors*) & ne l'a pas moins été „ dans les Siècles passés, que de bâtir „ des systêmes sur les moindres apparen- „ ces. Ceci se verifie principalement „ dans la Physique. Il ne seroit pas dif- „ ficile d'en donner beaucoup d'exem- „ ples. Je n'en citerai pourtant que „ trois, qui sont à notre sujet. *L'un* „ *pris des Anciens & les autres tirés des* „ *Modernes.* Le prémier est cette pré- „ vention générale qui dure encore dans „ quelques Ecoles, sur l'origine des In- „ sectes & d'une partie des plantes qu'on

„ a attribué à la corruption, ce qui à donné lieu à cet Axiome fondamental, non seulement des anciens Philosophes & des Scholastiques, mais aussi des Chimistes: *Que la corruption de l'un est la génération de l'autre.* Cependant rien n'est plus faux que cet axiôme, & que les experiences sur quoi on le fondoit. Cela doit dorenavant être hors de contestation par les découvertes de *Redi*, *Malpighi*, *Swammerdam*, *Grew*, de Mr. *Vallislisnieri* & de plusieurs autres. Messieurs de l'Academie de Paris & de Londres, ont aussi beaucoup contribué à établir cette verité, par leurs experiences sur les Insectes & sur les plantes.

LETT. III.

Second exemple. Tous les Animaux ont les deux Sexes.

„ Le second exemple, qui est le prémier des Modernes, est pris de cette Loi qui a paru générale à quelques Academiciens de Paris; *Que la génération se devoit faire dans tous les Animaux par la jonction des deux Sexes.* Cette prétendue regle est bien éloignée de la verité. Il y a un nombre presque infini d'Insectes & d'autres Animaux sur la terre & dans la mer, dont chaque individu produit son semblable, sans aucune distinction de sexe.

LETT. III.

„ La classe entiére des *Zoophytes*, entre lesquels je mets les *Huitres*, la *Nacre*, les *Coquilles* qui habitent dans les creux des pierres, celles qui sont toujours attachées sur les *Rochers* ou sur d'autres coquillages, les *Vers à coquille*, les *Herissons* qu'on appelle *Oursins*, *Chatagnes* & *Pommes* de *Mer*; les *Etoiles* & cent autres espèces, dont une grande partie est encore inconnue, & dont l'autre partie a été assez superficiellement décrite par les Anciens & Modernes; jusques à ce que Mrs. *Redi*, *Vollisnieri*, *Certoni*, *de Reaumur* & quelques autres Savans ont fait sur ce sujet, comme sur plusieurs autres de nouvelles découvertes. Ce sont aussi Mess. *Vallisnieri* & *Certoni* qui ont trouvé que les petits Animaux qui produisent la graine *Kermes*, la *Cochenille*, les *Punaises* & les *Poux* des plantes, & divers autres Insectes, qu'ils mettent avec raison au nombre des Zoophytes, produisent tous sans exception leurs fœtus.

Plusieurs Animaux produisent leur semblable sans s'unir jamais entre eux.

„ J'ai fait moi-même une observation fort curieuse sur les *Poux des Plantes*. J'en regardois un, il y a quelques jours, avec une Loupe, & voici ce que j'observai de singulier. Cet Animal qui étoit

Observation sur un Poux de rosier vivipere.

„ un

„ un des plus gros d'entre ceux qui „ n'ont point d'ailes, se tenoit comme „ cramponé par les jambes de devant „ ayant le derriere un peu plus haut que „ la tête. Il mit bas son petit dans cet- „ te posture, sans se donner absolument „ aucun mouvemenr ; mais dès que cela „ fut fait, il s'éleva & se soutenant un „ peu sur le côté gauche, il fit quelques „ mouvemens, comme ceux d'un souflet. „ D'abord le petit qui étoit resté immo- „ bile jusques-là, & qui ne paroissoit „ que comme un œuf, commença à é- „ lever & étendre ses deux petites an- „ tennes, qui étoient pliées sur le dos; „ il déplia un peu après ses jambes, & „ se mit à marcher sur la feuille où je „ faisois cette observation. Je fus ravi „ d'avoir été témoin d'un Phénomène „ si curieux ; & soupçonnant que le gros „ Animal renfermoit encore d'autres „ petits, je l'ouvris & j'y en trouvai „ quelques-uns, séparés par une petite „ distance les uns de autres, & dont la „ grosseur alloit en diminuant, à pro- „ portion de leur éloignement de l'is- „ sue. J'en ouvris plusieurs autres, & „ je trouvai toujours la même chose, „ parce qu'ils sont tous vivipares.

LETT. III.

„ Le troisiéme exemple est tiré du

Troisiéme exemple.

LETT. III.

pris de la prétendue vegetation des Mineraux.

„ regne mineral. On a cru de tout „ tems que les Mineraux étoient engen- „ drés; mais la maniere de leur généra- „ tion n'ayant jamais pu être bien expli- „ quée, Mr. *de Tournefort* & quelques „ Academiciens, ont prétendu que les „ Pierres, les Metaux & les autres Mi- „ néraux, tiroient leur origine des œufs „ ou d'un germe, comme les plantes & „ les Animaux. Cependant ceci n'eſt „ pas plus vrai, que la génération ſpon- „ tanée des Peripateticiens. Tous ces „ exemples ont eu leurs expériences, „ leſquelles n'avoient qu'une réalité ap- „ parente, & manquoient des caractè- „ res néceſſaires pour en faire des re- „ gles générales, & pour poſer des a- „ xiômes, qu'une plus exacte recher- „ che a renverſé. Il en eſt de même „ ſans doute dans le cas dont il s'agit „ ici, touchant les Animaux inviſibles „ qu'on a nommés Vers ſpermatiques.

Les Vers ſpermatiques existent veritablement.

„ On ne diſpute point l'exiſtence de „ ces petits Animaux; C'eſt ſeulement „ l'uſage à quoi Mrs. *Hartſoeker*, *Leeuwenhoek*, *Leebnitz*, *Andri* & pluſieurs „ autres croient qu'ils ſont deſtinés. „ Et afin qu'il paroiſſe que, ſi l'on „ n'embraſſe point le ſyſtême de ces „ Meſſieurs, ce n'eſt pas faute de l'a-

„ voir examiné : voici les raisons qui
„ nous empêchent de l'adopter.

LETT. III.

Objections contre l'usage des Vers spermatiques. Premiere objection: leur prodigieuse quantité comparée au petit nombre des fœtus.

„ Le petit nombre des fœtus qui va
„ depuis un jusqu'à dix ou douze dans
„ certains Animaux, à quelques centai-
„ nes ou à des milliers dans certains in-
„ sectes, & à des millions dans quelques
„ poissons, n'est nullement comparable
„ à la quantité prodigieuse des Vers en
„ question, puisque de l'aveu de ces
„ Savans, il y en a des milliers dans
„ une goute de la liqueur spermatique
„ de tous les mâles. Cela n'est-il pas
„ diamétralement opposé aux regles, &
„ à l'ordre que la souveraine Sagesse a
„ établi dans la nature? Ignore-t-on
„ que, quoiqu'il y ait plusieurs grains
„ infructueux dans un champ, le nombre
„ de ceux qui produisent est incompa-
„ rablement plus grand? Qui ne sait
„ qu'il se développe bien plus d'œufs
„ d'oiseaux & d'insectes qu'il ne s'en
„ perd? La regle est ici renversée; car
„ pour procurer le premier développe-
„ ment dans la génération, beaucoup
„ moins exposé aux accidens qui peu-
„ vent l'empêcher, que le second; Dieu
„ emploie, sans qu'il paroisse nécessai-
„ re, une quantité prodigieuse de se-
„ mences vivantes (qu'il me soit per-

LETT. III.

„ mis de nommer ainſi ces Vers). Et
„ pour l'autre développement, il n'em-
„ ploie qu'un petit nombre d'œufs,
„ quoiqu'ils ſoient inceſſamment expo-
„ ſés à mille accidens qui leur ſont con-
„ traires, au moins pour les Animaux
„ ovipares. Qu'on nous donne quelque
„ autre exemple d'une irregularité pa-
„ reille, & nous verrons alors, s'il eſt
„ poſſible de concilier ces exemples avec
„ cette maxime d'une verité éternelle:
„ *Qu'il ne faut pas faire par le plus, ce qu'on*
„ *peut faire par le moins.* Si c'étoit ici
„ un nombre infini de petites impul-
„ ſions pour produire un grand mouve-
„ ment, on n'auroit rien à dire, cela
„ eſt très-conforme aux regles; mais ce
„ ſont nne infinité d'Animaux jettés au
„ hazard dans la matrice des femelles,
„ ſans que de tant de millions tous éga-
„ lement propres au même effet, il n'y
„ en ait qu'un, quelquefois deux &
„ trois, tout au plus quatre ou cinq
„ dans une femme, qui deviennent ce
„ à quoi ils étoient tous deſtinés. Il eſt
„ même impoſſible qu'il en arrive au-
„ trement, parce qu'à moins d'un mi-
„ racle, les œufs que Mr. *Andri* re-
„ connoît, ne ſauroient deſcendre en
„ plus grande quantité dans la matrice;

„ & les fœtus des Animaux qui ont des „ mammelles, ne sauroient être nourris „ s'ils étoient plus nombreux, non plus „ que les Oiseaux, lesquels le pere & „ la mere sont obligés de couver & de „ nourrir pendant un tems assez consi- „ derable.

LETT. III.

„ Je tire une seconde objection con- „ tre les Vers spermatiques, de la pré- „ tendue introduction dans l'œuf de „ l'un d'entre eux, à l'exclusion de „ tous les autres. Cette difficulté ne „ paroît pas grande à Mr. *Andri*. Il „ suppose que l'œuf tombe dans la ma- „ trice au moment de la conception, & „ que les millions de Vers qui y sont „ introduits en même tems avec le sper- „ me, nagent de tous côtés & courent „ sur l'œuf & à l'entour, de sorte qu'il „ est comme impossible qu'il n'en entre „ enfin quelqu'un pour devenir fœtus. „ Cela même peut aller si loin, qu'il „ en arrive, selon cet Auteur, que les „ femmes font quelquefois des enfans, „ deux, trois & jusques à quatre mois „ après le terme ordinaire. Comment „ est-il possible qu'un Ver nageant dans „ un fluide, puisse rencontrer si juste „ l'ouverture qu'on dit être au lieu d'où „ l'œuf pendoit à son pedicule, lors-

Seconde objection: difficulté de l'introduction de l'un d'eux dans l'œuf.

LETT. III.

„ qu'il étoit dans l'ovaire? Si le Ver
„ ignore qu'il doive entrer dans l'œuf,
„ ou au moins ſi quelque méchanisme
„ reglé ou tout ce qu'il vous plaira, ne
„ le guide, il arrivera très-facilement
„ qu'aucun de ces Vers n'entre dans
„ l'œuf, & voilà l'œuvre de la généra-
„ tion abſolument infructueuſe. La dif-
„ ficulté redouble, depuis qu'on a dé-
„ couvert que les œufs ſont déja fe-
„ conds, avant qu'ils ſoient deſcendus
„ par les trompes de *Fallopius* dans la
„ matrice, & qu'il y a des Auteurs qui
„ prétendent qu'ils ont èté rendus fe-
„ conds, même avant qu'être detachés
„ de l'ovaire. On ne voit point dans
„ ce cas, comment le Ver pourroit s'in-
„ troduire dans l'œuf. Que ſi l'œuf ſe
„ trouve détaché de ſon pédicule, la dif-
„ ficulté retombe ſur la tendance, qu'il
„ faut ſuppoſer, à chaque Ver pour s'y
„ introduire. Et ſi cela eſt, comment
„ ne s'empêchent-ils pas les uns les au-
„ tres? Pourquoi donner une égale
„ tendance à un million de Vers, puiſ-
„ qu'il n'y en peut avoir qu'un à qui
„ elle puiſſe être de quelque utilité? Et
„ s'il y a plus d'un œuf prêt à être fe-
„ condé, par quelle vertu ſe partagent-
„ ils entre eux, pour nager par trou-

„ pes vers deux differens buts? Ou LETT. III.
„ comment, après que ces millions de
„ Vers ont assez travaillé sans rien avan-
„ cer, connoissent-ils qu'un de leurs
„ compagnons est entré dans l'heureux
„ gîte, & qu'il faut chercher fortune
„ ailleurs? Et si cela se fait selon les
„ loix de la méchanique, comme la
„ raison semble le demander, qu'on nous
„ explique quelle est la regle de ses mou-
„ vemens, qui font, que plusieurs mil-
„ lions d'Atômes vivans, tendent au
„ même centre, & que néanmoins il
„ n'y en ait qu'un seul qui y parvien-
„ ne? Comment l'attraction de l'œuf
„ qui part sans doute de l'ouverture
„ prétendue que le pédicule a laissé, a-
„ git-elle également dans toute la cir-
„ conference, soit que cela se fasse par
„ la méchanique des corps inanimés,
„ soit par celle qui agit sur les organes
„ des Animaux? Mais quand il seroit
„ vrai, dans le dernier cas, que l'œuf
„ agiroit sur la vue ou sur l'odorat des
„ Vers, il ne seroit pas moins certain
„ que la Sagesse ne peut établir une cho-
„ se opposée à toutes les regles, puis-
„ qu'il est naturellement impossible sui-
„ vant le systême de ces Messieurs, qu'il
„ entre plus d'un Ver dans un œuf, &

LETT. III.

„ que par conſequent les millions qui „ reſtent, ne ſervent à rien & paroiſ- „ ſent même inviſibles.

Comparaiſon de l'Hypotheſe ſur l'uſage des Vers ſpermatiques, avec celle d'un Philoſophe Turc par rapport aux Adeptes.

„ Peut-être je me trompe. Il faut appa- „ remment raiſonner ici comme fait (a) „ *Ahaſſan Elbakà* Philoſophe Turc à l'é- „ gard des Adeptes. Je vais rapporter ſes „ paroles parce qu'elles me paroiſſent „ convenir parfaitement bien à l'Hypo- „ theſe de Mrs. *Hartſoeker*, *Leeuwenhoek* „ & *Andri Il paroît* (dit Ibn Elbaka, „ après avoir parlé des quatre Elemens „ qui ſont, à ſon avis, le principe de tou- „ tes choſes) *de ce qui a été dit, que le* „ *principe du corps humain vient de la ter-* „ *re qui a été vegétable, & de ce vegétable* „ *Animal. Cet Animal a ſervi de nourriture* „ *à l'Homme, & cette nourriture a été du* „ *ſperme & un vermiſſeau; enſuite de la* „ *chair paîtrie, puis des veines & des os,* „ *d'où l'Etre eſt né, & après la naiſſan-* „ *ce il ſubſiſte ou il ne ſubſiſte pas. Sa-* „ *chez donc vous qui cherchez, que de* „ *tant de millions de millions d'Atômes* „ *de la terre, à peine un ſeul Atôme de-* „ *vient végétable, que la plus petite par-* „ *tie de mille millions de végétables, d'ar-* „ *bres & de fruits devient animale; de*

(a) Voyez *Donado della Litteratura de Turchi* imprimé à Veniſe in 12. 1685. pag. 75. & 76.

„ *mille millions d'Animaux, une ſeule partie devient humaine, & de mille millions de parties de l'Homme, il n'y en a qu'une qui devienne une goute de ſperme; & de mille millions de gouttes de ſperme, une ſeule devient ſemence; & de mille millions de parties de ſemence, une ſeule arrive à la matrice, & de mille millions de particules de ſemence parvenues à la matrice, il en naît un ſeul Homme; & de mille millions qui naiſſent, un ſeul ſubſiſte, & de mille millions qui ſubſiſtent, un ſeul eſt Muſulman; & de mille millions de Muſulmans, un ſeul a la vraie foi; & de mille millions de Fidelles, un ſeul ſera chercheur ou Philoſophe; & de mille millions qui cherchent, un ſeul eſt dans la voie; & de mille millions qui ſont dans la voie, un ſeul devient Adepte. Le but donc de tous ces Etres, étoit cette perſonne. Ainſi ils n'ont été que cauſes de ſon exiſtence* (a).

Troiſieme objection. La petiteſſe extrême du Vers comparée à l'œuf qu'il doit habiter.

„ Ma troiſieme objection eſt priſe de „ la petiteſſe extrême des Vers ſpermatiques. En effet, ils ſont tels, s'il „ en faut croire ces Meſſieurs, qu'un „ million égale à peine la groſſeur d'un

(a) *Cet Article a été ajouté depuis.*

LETT. III.

„ grain de ſable. Ils ſont aſſurément
„ auſſi petits que le diſent ces Savans.
„ Je l'ai appris par ma propre experien-
„ ce, les ayant examinés avec Mr. *Val-*
„ *lisnieri* dans le ſperme d'un Lapin,
„ par le moyen d'un verre d'Angleter-
„ re, dont le foyer touchoit preſque
„ l'objet. Quelle convenance y a-t-il
„ entre le volume d'un de ces Vers a-
„ vec l'œuf qu'il doit habiter? Puiſque
„ ceux des plus petits Inſectes ſont beau-
„ coup plus gros, n'y en ayant pres-
„ que point qu'on n'apperçoive ſans
„ Microſcope ou avec une Loupe des
„ plus communes. Il n'y a pas moins
„ de diſproportion, ſi l'on conſidere la
„ promtitude avec laquelle il faudra ſup-
„ poſer que le Ver qui a été plus habile,
„ plus heureux ou plus Infortuné, com-
„ me le dit Mr. *Hartſoeker*, que ſes
„ compagnons, doit croître, puiſ-
„ qu'en très-peu de tems il a mille
„ millions de fois plus de volume que
„ lorſqu'il étoit encore dans le ſperme.
„ Qu'on nous faſſe voir dans les corps
„ des plantes ou des Animaux quelque
„ exemple d'un accroiſſernent ſi ſubit,
„ & dont les proportions ſoient ſi é-
„ loignées? On croit pouvoir aſſurer
„ qu'il eſt abſolument impoſſible, ſui-

Petiteſſe des Vers ſpermatiques comparée à leur promt accroiſſement.

„ vant les loix ordinaires des mouve-
„ mens, par lesquelles croissent tous
„ les corps organisés qui sont sujets à
„ cet ordre. Ainsi l'on peut surement
„ conclure, de la disproportion de la
„ grosseur & de l'accroissement, contre
„ l'usage auquel on prétend que les Vers
„ spermatiques sont destinés.

LETT. III.

Reponse à une objection que l'on se fait sur le promt accroissement de l'Embryon dans l'œuf.

„ (*a*) Si quelqu'un s'avisoit de retor-
„ quer contre la petitesse infinie de l'Em-
„ bryon dans l'œuf, l'argument que je
„ viens de faire contre le promt ac-
„ croissement des Vers spermatiques, je
„ le prierois de faire quelque attention
„ aux Refléxions suivantes. 1. L'Em-
„ bryon est liquide & transparent dans
„ le centre de l'œuf, ce qui empêche
„ qu'on ne l'y puisse appercevoir. 2.
„ La partie la plus spiritueuse du sper-
„ me fecondant l'œuf, donne une con-
„ sistance à l'Embryon qui le rend vi-
„ sible en peu de tems; car c'est en
„ cela précisément que consiste la fe-
„ condation. Cela même arrive aux
„ semences des plantes qui sont liqui-
„ des & qui s'épaississent, dès qu'elles
„ ont été imprégnées par l'eau où la
„ poussiere des étamines a été dissoute.

(*a*) *Ceci a été ajouté depuis à la Dissertation contre l'Hypothese de Mr. Andri.*

LETT. III.

„ Cette eau caille, pour ainſi dire, peu
„ à peu la matiére tranſparente & liqui-
„ de de la ſemence compoſée d'une pro-
„ digieuſe quantité de tuyaux & d'or-
„ ganes à peu près comme les glandes
„ des Animaux, principalement le cer-
„ veau & le cervelet, dont l'organiſa-
„ tion ne peut être apperçue qu'à tra-
„ vers la lumiere avec un bon Microſ-
„ cope après qu'on les a preparés pour
„ cela, comme Mr. *Buyſch* la publié
„ dans ſon Tréſor anatomique. Et quoi-
„ que Mr. *Vallisnieri* avoue avec beau-
„ coup de franchiſe, qu'il n'a jamais ap-
„ perçu les œufs des Vivipares dans
„ leurs cellules, je ſoupçonne que le
„ corps jaune ou glanduleux eſt l'œuf
„ même couvert d'une pellicule, & que
„ le triangle que ce ſavant Homme a
„ trouvé dans ſon centre, répond à ce-
„ lui que l'on voit dans les œufs des
„ Ovipares. Si cette idée de l'Embryon
„ appuyée par l'analogie des noyaux &
„ des graines a lieu, comme je crois
„ que tous les Connoiſſeurs en con-
„ viendront, la rétorſion ne ſauroit
„ ſubſiſter, puiſque les proportions dans
„ l'accroiſſement de l'Embryon ſont
„ mieux gardées dans notre ſyſtême,
„ que dans celui que nous rejettons,

„ On peut faire une quatriéme obje-
„ ction qui est des plus fortes, fondée
„ sur une verité à laquelle Mr. *Andri*
„ n'a pas fait attention; c'est que le
„ fœtus est un même Animal avec
„ l'œuf, ou que l'œuf n'est autre cho-
„ se qu'un Animal enveloppé, comme
„ le ver à soye est un vrai papillon non
„ developpé encore, comme il paroît
„ clairement des Observations de *Mal-*
„ *pighi* & *de Swammerdam*. Cette ve-
„ rité est si évidente, que les Païsans &
„ les femmes des lieux où l'on fait la
„ soye, ne l'ignorent pas. Cela étant
„ ainsi, il s'ensuit que le sentiment que
„ nous combattons ne sauroit subsister,
„ à moins que ceux qui le défendent ne
„ veuillent expliquer comment le Ver
„ devient un même Animal avec l'œuf,
„ de sorte que toutes les parties de l'œuf
„ lui appartiennent tellement, qu'il
„ puisse & doive être regardé comme
„ une partie non simplement unie, mais
„ constitutive de ce tout. Mr. *Leeuwen-*
„ *hoek* a prévu cette difficulté, & pour
„ s'en debarasser, il suppose qu'il n'y
„ a point d'œufs dans les femelles vivi-
„ pares, & met à la place, un certain
„ endroit dans leurs matrices qu'il ne
„ designe point, où il prétend que le

LETT. III.

Quatrieme & derniere objection.

L'œuf est un même Animal avec le fœtus.

LETT. III.

„ Ver se nourrit & se developpe. Il „ faudra donc dire en suivant cette sup„ position, que l'œuf n'est que la peau „ dont le Ver est enveloppé jusqu'à ce „ qu'il vienne à naître. Cependant l'e„ xistence des œufs dans les Animaux „ ovipares qu'il n'a pu nier, renverse „ entierement son hypothese, comme „ il paroîtra évidemment à quiconque „ voudra se donner la peine d'y réflé„ chir comme il faut.

Application des objections. à la poussiere des fleurs.

„ Tout ce qu'on vient de dire, peut „ être appliqué à l'hypothese de quel„ ques Savans d'Angleterre, & d'ail„ leurs, qui croient que la poussiere fi„ ne des étamines des fleurs est aux „ plantes, ce que les Vers spermati„ ques sont aux Animaux; c'est-à-dire, „ que ces Auteurs prétendent, que les „ grains de cette poussiere sont les ger„ mes des plantes, auxquels les graines „ ne servent que de vehicule pour leurs „ développemens. Si néanmoins, on „ emploie contre les grains de cette fa„ rine, les mêmes objections qu'on a „ fait contre les Vers spermatiques; on „ verra sans peine qu'elles ruinent éga„ lement ces deux opinions. La pous„ siere dont il s'agit fait bien dans les „ plantes l'office du sperme des Ani-

„ maux ; mais non celui des Vers ſper-
„ matiques ; Or il y a une différence
„ totale entre l'un & l'autre.

LETT. III.

Penſées ſur la vraie nature des Vers ſpermatiques.

„ Mais ſi ces Vers ne ſont pas ce que
„ dit Mr. Andri, qu'en faudra-t-il con-
„ clure ? A quoi ſerviront-ils ? Les Vers
„ ſont, à mon avis, de petits Animaux
„ qui vivent dans le ſperme ; de même
„ que les *Vers ronds*, *plats*, *Aſcarides*
„ &c, vivent dans le corps humain qui
„ eſt leur monde, où ils naiſſent, croiſ-
„ ſent & meurent. C'eſt-là une veri-
„ té qu'on ne peut plus revoquer en
„ doute, depuis ſur tout, que pluſieurs
„ Grands Hommes de notre tems l'ont
„ ſuffiſamment éclaircie, & que l'ex-
„ perience confirme toujours de plus en
„ plus. Si donc il ne paroît point de
„ Vers ſpermatiques dans les jeunes A-
„ nimaux ; c'eſt que leur petiteſſe em-
„ pêche qu'ils ne ſoient apperçus avec
„ les meilleurs Microſcopes. Il leur faut
„ du tems comme aux autres Animaux,
„ avant qu'ils aient atteint toute leur
„ grandeur, & ſi l'on en voit par mil-
„ lions dans le ſperme quand il eſt pro-
„ pre à la génération, c'eſt qu'ils ſont
„ déja crus & qu'ils en engendrent
„ d'autres, multipliant extraordinaire-
„ ment à meſure qu'ils ſont plus petits,

LETT. III.

„ & que l'éjection du ſperme les met
„ dans un plus grand peril. Dieu dont
„ la ſageſſe eſt ſans bornes, a fait ſup-
„ pléer le nombre à la petiteſſe & aux
„ divers accidens, afin que les eſpèces
„ qu'il a créé ne puiſſent jamais périr.
„ Cette régle ſe verifie dans tous les
„ Animaux, & principalement à l'é-
„ gard des plus petits Inſectes. Si ceux
„ qui font des excès contre la continen-
„ ce manquent de Vers, s'il y en a
„ peu dans les Vieillards & dans cer-
„ tains malades, & s'il n'y en a que
„ de morts dans les Impuiſſans, c'eſt
„ que les premiers les perdent ou ne
„ leur donnent pas le tems de multi-
„ plier: la mauvaiſe diſpoſition de la
„ liqueur les tue preſque tous dans les
„ ſeconds, & les fait peut-être tous pe-
„ rir dans les derniers. S'il s'en trou-
„ ve beaucoup dans la matrice des fe-
„ melles dans certain tems; la raiſon
„ n'eſt pas difficile à découvrir. Mais
„ s'il n'y en a jamais dans leurs ovaires;
„ c'eſt qu'apparemment ils gâteroient
„ la liqueur qui ſert à nourrir les œufs,
„ & les rendroient inutiles à la géné-
„ ration. Diſons encore, que les Sa-
„ vans qui ont un ſentiment différent
„ du nôtre, ne font apparemment pas

Reponſe à quelques raiſons de M. Andri.

„ aſſez

„ assez d'attention à la structure acquise des vaisseaux qui contiennent le sperme, ni au merveilleux tissu des tuyaux pliés & repliés avec tant d'art, dans lesquels se perfectionne cette liqueur precieuse, puisqu'ils deviennent superflus & inutiles dans leur hypothèse. Il semble qu'en suivant leur sentiment, la génération pourroit se faire sans y chercher tant de mystére.

Questions sur l'usage des Vers seminaux & sur leur transmission d'un mâle à l'autre avec les reponses.

„ Deux questions se presentent naturellement sur le systême que nous avons préféré. La premiere est, à quoi peut servir une quantité si considerable d'Animaux dans le sperme des mâles? La seconde comment ils peuvent se transmettre d'un mâle à l'autre? Je répons sur la premiere, que la connoissance exacte des usages d'une infinité d'Animaux, n'est pas tout à fait de la competence de l'Homme tel qu'il est à présent. Il suffit de savoir, qu'il n'y a aucune partie de la matiere où il n'y ait des corps organiques animés; & que comme il reste toujours de la matiére qui n'est point nécessaire à tel ou tel Animal, la Sagesse suprême n'a pas voulu que cette matiére fût entierement inutile,

LETT. III.

„ & la fait servir à l'usage d'autres A-
„ nimaux plus petits à l'infini.
„ Pour la seconde question, elle re-
„ garde Mrs. *Hartsoeker*, *Leeuwenhoek*
„ & *Andri* autant que moi. Il faut que
„ ces auteurs croient apparemment que
„ ces Vers existent en petit dans l'em-
„ bryon des mâles, comme dans notre
„ systeme il faut que les œufs soient
„ dans les femelles, puisque ceux de la
„ mere ne passent pas dans le corps des
„ filles qu'elle met au monde. Je croi-
„ rois des *Vers seminaux*, qu'ils peuvent
„ passer du corps de la mére dans les
„ mâles, de la même maniere que se
„ transmettent les *Vers ronds*, les *cucur-*
„ *bitins*, les *ascarides* &c. Peut-être qu'il
„ y en a aussi dans les femelles, (*a*)
„ quoiqu'ils habitent ailleurs que dans
„ l'ovaire & dans la matrice. Je con-
„ clus enfin que les fœtus sont dans les
„ œufs des femelles, & les plantes dans
„ les graines, & que le sperme des
„ mâles & la poussiere des étamines ne
„ servent qu'à donner de la consisten-
„ ce au liquide des uns & des autres,
„ & à y exciter un mouvement propre

(*a*) Ceci a été verifié depuis: Voyez l'excellent Ouvrage de Mr. Vallisnieri, premier Professeur de la Medecine theoretique à Padoue, intitulé: *Istoria della Generazione dell' Homo, e degli Animali.* pag. 80, Venezia 1721. 4to.

„ à mettre les embryons & les petites „ plantes en état de se développer.

Cette espèce de digression n'est pas entierement hors d'œuvre, puisqu'elle nous a naturellement amenés à la grande question de l'origine du fœtus dans l'œuf. Mais comme il ne faut rien negliger pour éclaircir un sujet aussi interessant que celui-ci, il paroît nécessaire de proposer quelques Phénomènes qui ont une liaison immediate à la matiere que nous traitons.

Origine du Fœtus dans l'œuf.

1. Dans l'union des Sexes, les mâles & les femelles donnent chacun une liqueur, au mêlange desquelles on attribue la conception ou la fecondation de l'œuf, quand elles parviennent à l'ovaire par les trompes de Fallopius, qui s'en approchent ordinairement alors.

Phénomènes sur cette matiere. Premier Phénomène. L'union des sexes.

2. Le Fœtus a plusieurs parties organiques si absolument nécessaires pendant qu'il est dans le sein de sa mere, qu'il ne pourroit subsister un moment, s'il en étoit privé. Ce Phénomène se remarque quoiqu'avec quelque variété, généralement dans tous les Animaux vivipares & ovipares, sans en excepter les Insectes. Il se remarque aussi dans le germe des Plantes.

Second Phénomène : les parties absolument nécessaires au Fœtus dans l'œuf.

LETT. III.

Troisieme Phénomène: Le repliement de tous les organes du Fœtus.

3. Le petit Animal dans l'œuf, la petite plante dans la graine sont repliés dans un point qui échappe à notre imagination, &qui ne se rend sensible que quelque tems après qu'ils ont été rendus féconds. On remarque alors, que leurs organes sont tellement entrelacés les uns dans les autres, qu'ils occupent le plus petit espace qu'il soit possible.

Quatrieme Phénomène: la ressemblance des Fœtus avec ceux qui l'ont, engendré.

4. Le Fœtus ressemble ordinairement au mâle & à la femelle qui l'ont engendré. L'on observe dans toutes les familles que les enfans participent tantôt plus, tantôt moins au teint & aux traits du pere & de la mere, ou des personnes des familles de l'un & de l'autre. Ils heritent aussi ordinairement de leurs infirmités.

Cinquiéme Phénomène: la ressemblance des petits avec ceux des deux espèces qui les ont engendrés.

5. Les Animaux qui viennent de la conjonction de deux espèces différentes tiennent aussi de la nature des deux.

Sixiéme Phénomène, les marques que l'imagination de la mere

6. Les Fœtus det Animaux qui ont l'imagination vive & sur lesquels les objets agissent avec force, en portent souvent des marques visibles, qui se manifestent dans les Brutes par la varieté des couleurs, & dans les enfans par la figure, quelquefois aussi par la couleur.

7. Il naît de tems en tems des Monſtres, ce qui a lieu dans les plantes, dans les Animaux & dans l'Homme, avec cette différence, qu'il arrive rarement dans la premiére, & plus ſouvent dans les deux dernieres eſpèces de corps organiſés. Les Monſtres peuvent être réduits à trois claſſes. 1. Les difformes; 2. Les défectueux qui manquent de quelque partie eſſentielle. 3. Ceux qui ont trop de parties. On pourroit auſſi ajouter les productions de deux diverſes eſpèces d'Animaux.

imprime ſur le Fœtus.

Septiéme Phenomène: les Monſtres.

Ces Phénomènes qui auroient dû ſervir de guide aux Savans pour découvrir la vérité, n'ont pu empêcher qu'ils ne ſe ſoient diviſés là-deſſus, comme ils le ſont ſur preſque tous les ſujets qu'ils entreprennent d'examiner. Ce n'eſt pas ici le lieu de rechercher la cauſe de ces différences dans les opinions des perſonnes qui font profeſſion de chercher ſincerement la verité: l'on verra par ce que nous allons dire, qu'elle paroît venir plutôt d'un défaut d'attention ſuffiſante, détournée le plus ſouvent par quelques préjugés, que manque de lumieres & de capacité.

Quoiqu'il en ſoit, il y a aujourdhui trois principaux ſyſtêmes ſur la queſtion que

Trois Syſtêmes ſur la forma-

LETT. III.

tion de l'Embryon les moules, les natures plastiques, & la création.

nous examinons. Le premier attribue la formation du fœtus à des *Moules*. Le second aux *Natures plastiques*, & le dernier à l'*operation immediate de Dieu* dans la *création* de toutes choses. Je ne dis rien des *Idealistes*, parce que, si l'on peut réduire leur opinion à quelque chose de raisonnable, elle revient à l'Hypothese *des moules*.

Raisons de ceux qui suivent le systême des Moules.

Ceux qui suivent cette premiére opinion se fondent sur un principe qui leur paroît évident: c'est que l'organique produit l'organique. Cela n'est pas entierement faux. Nous avons vu ci-dessus, qu'au moins un corps organisé peut produïre un autre corps, dont l'arrangement est organique. La nutrition va plus avant encore, s'il est vrai, comme l'on n'en sauroit douter, que les molecules qui se transforment en chyle, passent dans le sang & se distribuent ensuite dans tout le corps organisé, & s'y arrangent dans des places convenables pour augmenter les dimensions de ses organes.

Difficultés qui se présentent dans le systeme des Moules & commen ses Sectateurs s'en tirent.

Mais si ces Auteurs trouvent dans les os, les nerfs, les membranes, les muscles &c, des organes si artistement construits, qu'ils sont naturellement disposés à transformer les sucs qu'ils reçoivent de la masse générale du sang, & à

ſe les approprier par un Méchanisme qui étant le même en tous, le particulariſe en chacun : ils ſont bien embarraſſés où trouver le moule du corps entier du fœtus. Ceux qui admettent les œufs, ne peuvent s'empêcher de reconnoître que c'eſt dans ſon interieur que l'Embryon ſe forme. Cependant il faut que ſuivant leur principe, ils admettent néceſſairement l'une de ces trois Propoſitions ; ou que l'œuf ſert de moule à l'Embryon, ou qu'il y a dans quelqu'une des parties voiſines de l'ovaire un moule tel qu'il le faut pour un effet ſi merveilleux, ou enfin que le corps du grand Animal eſt le moule naturel du fœtus qu'il doit produire.

La plûpart de ces Meſſieurs qui ont aſſurément beaucoup de pénétration, ſe ſont déclarés pour la derniére de ces Propoſitions, en quoi ils ont été imités par ceux qui n'admettant point d'œufs dans les vivipares, aſſurent qu'il y a dans leurs matrices un endroit, dont la fonction eſt abſolument la même que celle des œufs dans l'autre ſentiment. Ils croient donc les uns & les autres, que c'eſt en général dans toutes les parties du grand Animal qu'il faut chercher le vrai moule du petit. Et comme l'on ne peut conce-

LETT. III.

voir que trois ſortes de moules, 1. Celui d'un Cachet qui ne peut avoir lieu ici. 2. Celui des filieres que quelques-uns emploient. 3. Ceux dont ſe ſervent les Fondeurs. Ces Auteurs tiennent que les deux dernieres eſpèces ſe trouvent réunies dant les parties des Animaux qui en engendrent d'autres.

Juſqu'ici tout va bien; & le ſecours que ces Savans empruntent du quatrieme & du cinquieme Phénomène, ou de la reſſemblance des petits avec ceux qui les ont engendrés, ſemble décider la queſtion en leur faveur. Cela n'empêche pas que nonobſtant cet avantage apparent, ils ne ſoient fort en peine d'expliquer comment s'opere la formation de la petite Machine, principalement à cauſe de la différence des ſexes. Ils conviennent néanmoins qu'il faut, ou que les parties infiniment petites qui doivent compoſer le fœtus, coulent lentement dans l'œuf, ou que le ſperme des mâles & des femelles contienne l'ébauche de l'Embryon. Car n'oſant dire qu'il y a dans les œufs ou dans le ſperme des femelles des petits de leur ſexe, & dans celui des mâles des petits du leur: comme il paroiſſoit trop dur à ces Auteurs d'avancer que dans l'alternative de la for-

mation d'une femelle ou d'un mâle, ou dans la conception des Jumeaux d'un même tems, soit des deux sexes, soit d'un seul; il arrivoit que le petit mâle absorboit la femelle, lorsque le sperme du pere se trouvoit plus actif que celui de la mere, & que le contraire arrivoit lorsqu'il l'étoit moins; ils se sont determinés pour de simples ébauches qui découlent de toutes les parties du corps du mâle & de la femelle, & se vont rendre dans le sperme de l'un & de l'autre.

Quelques-uns recourent à des ébauches, à des Signatures, &c. D'autres à l'ame même des Animaux.

Mais parce que ces *Ebauches* ne suffisent point, a moins que l'on ne recoure à un nouveau moule, ou à quelque principe qui puisse ranger toutes ces parties comme il faut, pour qu'il en resulte une machine aussi composée que l'est le corps humain, ou celui d'un animal: presque tous ceux qui admettent ces *Ebauches*, ces *Idées*, ces *Signatures*, comme ils parlent quelquefois, ont été obligés de recourir à l'ame des Brutes qui reside dans le sperme, & qui forme leur corps par une *vertu plastique*, & à quelque chose d'analogue dans l'Homme qui sous la direction de l'entendement, bâtit elle-même son domicile.

Objection contre les ébauches.

Cependant ces Auteurs semblent avoir oublié le second & le troisieme Phé-

LETT. III. & les Signatures, & les moules.

nomènes, qui prouvent évidemment qu'il y a ici quelque chose de plus. En effet d'où viendroit l'*Ebauche*, l'*Idée*, la *Signature* de ces parties & de cet arrangement, dont il ne reste assurément aucun vestige dans les corps des grands Animaux, ni même dans les Insectes, ni dans les Plantes? Je ne conçois pas comment quelques Savans d'Italie qui ont travaillé depuis peu sur cette matiere, comme je l'ai appris par des Lettres de Mr. *Vallisnieri*, & qui ont eu recours aux seules moules, se tirent de ce pas. Car quand ils entreprendroient d'expliquer mechaniquement comment l'*Embryon* acquiert des parties dès qu'il commence à vivre, en supposant que l'*Amnios*, le *Chorion* & le *Placenta* sont des parties de l'œuf où il s'est formé, & qu'il a rendu siennes par le moyen du cordon ou des vaisseaux ombilicaux allongés par un Méchanisme pareil à celui par lequel le *Placenta* s'attache à la matrice pour transmettre le sang de la mere au fœtus; ils n'avanceroient pas beaucoup, puisqu'il est certain, pour tous ceux qui entendent ces matieres, qu'il y a une grande différence entre la maniére dont le *Placenta* & les deux autres enveloppes appartiennent au fœtus,

& celle en laquelle le *Placenta* peut être dit appartenir à la matrice. Celle-ci n'est precisément à l'autre que ce que la terre est aux grains, au lieu que l'*Amnios*, le *Chorion* & le *Placenta* sont à l'Embryon ce que sont à la plante seminale, les parties décrites par *Malpigin* & *Grew* comme l'on peut s'en convaincre en lisant leurs Ouvrages.

Otons enfin les équivoques, qui ne sont que trop ordinaires dans toutes les sciences, & qui font perdre de vue la verité; & disons que les œufs sont aux Animaux qui ne changent jamais de figure, ce que sont les Vers & les Chenilles à ceux qui souffrent des transformations. Qu'ainsi l'œuf n'est proprement que l'Animal même, vivant pendant quelque tems sous une forme *Orbiculaire* ou *Ellipsoïde*. Quant aux autres, leurs œufs prennent la figure de *Vers* ou de *Chenilles*; & après qu'ils ont vécu un tems plus ou moins considerable sous cette forme; les diverses especes de *Mouches*, de *Moucherons*, de *Papillons*, de *Scarabées* &c, se manifestent ensuite, en perdant les parties qui leur avoient été absolument nécessaires dans leur état précédent. Ce parallèle me paroît très-juste, & ce ne sont que les préjugés

Que les Animaux vivent un tems en forme d'œuf.

LETT. III.

& la coutume qu'on a d'envisager les œufs de ces Animaux qui vivent sous cette forme, comme deux sujets entierement différens, qui ont fait éclipser la verité, parce que les apparences sont pour le vulgaire.

Si la Poule a été avant l'œuf.

Cette verité que l'œuf n'est que l'Animal même vivant d'une maniere conforme à son ètat de développement, peut servir à décider la question agitée autrefois, *si la Poule est avant l'œuf, ou l'œuf avant la Poule?* Car si l'œuf avoit précédé, il auroit été impossible qu'il pùt jamais produire un Poulet, puisque personne n'ignore qu'il faut qu'auparavant il ait été rendu fecond par le sperme du mâle, & qu'il ait crû & se soit perfectionné dans l'ovaire & dans le conduit de la Poule. Cela même a lieu, à quelque variété près, dans tous les Animaux depuis l'Homme jusqu'au moindre Insecte. Ajoutez à cela les diverses circonstances nécessaires & les différentes matieres, sur lesquelles ou dans lesquelles il faut que les œufs d'une infinité d'Animaux soient pondus, pour que les petits puissent se développer, comme il paroît évidemment de tous les Ouvrages des Savans qui se sont appliqués avec quelque exactitude à l'Histoire na-

turelle. Si l'on fait ces réfléxions, on ne pourra s'empêcher de reconnoître que les premiers Animaux & les premieres Plantes ont commencé d'exister dans toute la perfection qui convient à chacun.

LETT. III.

Systême d'un Naturaliste refuté.

Il y a cependant des Auteurs qui nonobstant cette évidence, osent debiter des fables & des songes creux sur cette matiére. Mais la véritable raison de cela est que la création leur fait beaucoup de peine. De là vient qu'ils font tout ce qu'ils peuvent, sur de fausses suppositions, pour expliquer à leur maniere la formation des corps organisés, sans avoir recours à un Ouvrier infiniment puissant & sage. D'abord l'un de ces (a) Messieurs suppose gratuitement que les œufs des *Calendres*, des *Mites*, ceux des *Vers* qui rongent la *farine*, la *chair* des *Animaux morts*, enfin les *Oeufs des Rats* de campagne, sont formés par le concours de parties *Salines oleagineuses* qui s'unissent en globules: ensuite les parties froides & chaudes extraites de la chair des Animaux & des parties des Plantes agissant reciproquement, produisent les parties

(a) *Curiositates Philosophicæ* &c. Imprimé in 4to. 1613. Le titre porte *Londres*, mais l'impression est de Hollande. On a reimprimé cet Ouvrage in 8vo. à Londres.

LETT. III.

des œufs & donnent l'être à tous ces Vers. Cet Auteur poursuivant ses raisonnemens conclud, que comme les semences des arbres & des herbes ont été formées, selon lui, d'un air salé & non salé, il en est de même des œufs qui se formerent comme des potirons sur la terre encore boüeuse, & produisirent des Animaux beaucoup plus robustes que ceux qui viennent aujourdhui par la génération. Sont-ce là des verités qu'il faille debiter avec autant de confiance que s'il étoit impossible de les revoquer en doute? N'est-ce point prendre les gens pour des grues, que de forger des œufs d'où les Hommes & les Animaux aient dû sortir aussi parfaits qu'il le falloit, afin qu'ils pussent se nourrir d'eux-mêmes? Le *froid* & le *chaud*, le *salé* & le *non salé*, & les matieres *salines oleagineuses* sont-ce des Artistes fort convenables à la production de tant de merveilles? La plus grande ou la moindre quantité de ces matieres, peut-elle passer pour une bonne raison de la diversité des sexes? Et le plus ou le moins de mouvement de ces différentes parties, expliquent-ils fort clairement l'origine de l'organisation des mâles & des femelles dans toutes les espè-

ces d'Animaux? Ne valoit-il pas autant que notre Auteur fit sortir les Hommes & les Animaux tous frais moulus de la terre, comme ceux que *Cyrano de Bergerac* feint d'avoir vus dans une *tache du Soleil*; puisqu'il ne sauroit montrer les œufs des *Rats de compagne*, qu'il dit être produits dans toute leur perfection d'une maniere spontanée? Mais ce seroit mal employer son tems que de refuter serieusement ces speculations vuides de vraisemblance & de raison.

LETT. III.

Quelques experiences faites avec soin auroient détruit ces systêmes ténebreux, & auroient dessillé les yeux à ces Philosophes aveugles, s'ils avoient voulu se donner la peine d'observer avec quelque exactitude les Insectes. Ils auroient trouvé que les (*a*) *Calendres*, par exemple, qui rongent le blé, volent au printems & vont déposer leurs œufs sur les épis qui sont en lait. Les petits Vers nés de ces œufs rongent peu à peu le grain, & deviennent enfin l'hyver suivant des Calendres semblables à leurs meres, qu'elles imitent lorsque le tems propre est arrivé. Les Vers qui ron-

Experiences qui detruisent le faux systême des Naturalistes.

(*a*) *Istoria della Grana Kermes*, ajoutée à l'Histoire du *Cameleon* de *Mr. Vallisnieri*, imprimée à Venise in 4to. 1715.

LETT. III.

gent la farine, les legumes, & les chairs pourries des Animaux font à peu près le même manege, chacun selon son espèce. Que si l'on fait sécher le blé ou les legumes au Soleil, les Vers qu'il pourroit y avoir dedans, crevent, & les grains se conservent. C'est-là la raison, pour le dire en passant, pourquoi les fourmis exposent au soleil le grain qu'elles ont amassé, afin qu'il se conserve; n'étant pas vrai qu'elles rongent le germe pour cet effet, comme on le croit communément. Et si l'on empêche les mouches & les moucherons verminiers d'approcher de la chair de veau, de mouton, de bœuf &c, il n'y aura jamais de Vers, quoique ces chairs fermentent & se pourrissent jusqu'à être réduites en une pâte très-puante & presque liquide. Un Microscope auroit appris à ces prétendus Philosophes, que les *Mites* sont de la forme & de la nature à peu près des *Cirons* (*a*) qui rongent les Galeux; que les uns & les autres de ces Animaux ont des œufs, & qu'ils se communiquent aussi facilement

(*a*) *Osservationi interno a' pelliocelli del Corpo humano, di Gian Cosimo Bonemo*, ou M- *Castoni*: imp. à Florence en 1687. & avec les Oeuvres de Redi de l'édition de Venise 1712. en trois Tom. 8.

ment que les poux & les puces, & d'autres insectes semblables: ce qui est d'autant plus facile à concevoir des *Mites*, qu'elles ne rongent pas seulement le vieux fromage, mais qu'elles s'attachent à toute sorte de comestibles secs. Ces faits bien connus auroient sans doute empêché notre Naturaliste & ceux qui lui ressemblent, de parler de l'organisation des premiéres plantes & des premiers Animaux, comme s'il ne s'agissoit que de la coagulation d'un fromage.

Mais pour retourner à notre point précédent, quand d'autres Auteurs plus raisonnables que ces derniers pourroient donner quelque explication vraisemblable des *Moules* qu'ils admettent, ce qui est bien éloigné de la verité; où trouveront-ils des raisons méchaniques du *Trou Botal*, de l'*Ouraque* & du *Repliement artificiel* des parties des Animaux & des plantes, qui ont donné lieu au célèbre systême des developpemens?

Impossibilité d'expliquer méchaniquement l'état des Animaux dans les œufs, & des plantes dans les semences, & de quelqu'une de leurs parties.

Aussi tous les Savans de nos jours qui se sont apperçus de ces difficultés, dont l'explication tirée de la Méchanique n'a pu les satisfaire, & qui n'ont pu s'accommoder non plus du systême des developpemens, ont eu recours à l'*ame des Brutes*, à *celle* de l'*Homme*, comme

LETT. III.

il a été dit, ou à des *natures plastiques immaterielles*, ou à des *intelligences rectrices & formatrices*. Ces *natures plastiques* ont fait beaucoup de bruit depuis que deux célèbres Auteurs, Mr. *Le Clerc* & Mr. *Bayle*, ont disputé là-dessus, à l'occasion des sentimens de deux Savans Anglois Mrs. *Cudworth* & *Grew*.

Quelques Savans ont recours à l'ame, aux natures plastiques & aux intelligences rectrices.

On me demandera apparemment avant que j'entre dans l'examen de cette curieuse dispute, s'il est donc impossible d'expliquer mechaniquement quelques-uns des Phénomènes qui ont été décrits ci-dessus? Je répons qu'il y en a qui peuvent recevoir cette sorte d'explication; mais qu'il y en a aussi que l'on ne peut jamais expliquer par la pure méchanique quelque parti que l'on prenne, comme j'espère de le prouver après que j'aurai examiné les systêmes que mon dessein m'a fait prendre en considération, sans que j'aie pu m'en dispenser.

Reflexions sur la dispute de Mrs. Le Clerc & Bayle touchant les natures plastiques.

Puisque nous en sommes aux *natures plastiques*, il ne sera pas inutile de faire quelques reflexions sur la dispute des deux Auteurs célèbres qu'on vient de nommer, & nous verrons ensuite, si ces natures contribuent effectivement à la formation des plantes & des Animaux. L'on remarque dans ce différent, beau-

coup de candeur, d'amour pour la verité & de moderation du côté de Mr. *Le Clerc* (*a*). Au contraire, l'on ne voit du côté de Mr. *Bayle*, qu'une envie extrême de favoriser les *Naturalistes* ou les *Stratoniciens*, pendant qu'il fait semblant de défendre la bonne cause. Le premier de ces Messieurs, après avoir exposé le systême de Messieurs *Cudworth* & *Grew*, qui admettent divers degrés d'êtres immateriels, entre lesquels les *Natures plastiques* tiennent le plus bas rang; explique aussi clairement qu'il lui est possible, ce que sont ces Natures selon ces Savans Anglois. Leur sentiment revient à ceci: *Que les Natures plastiques sont des êtres immateriels doüés d'activité, qu'ils exercent, sans avoir aucune idée de leur action, ni des effets merveilleux qu'elle produit en formant les corps des plantes & des Animaux.* Et pour donner quelque idée analogique, Mr. *Le Clerc* cite des exemples pris de diverses actions que les

Pensées de Mr. Le Clerc sur les Natures plastiques de MM. Cudworth & Grew.

(*a*) Voyez *Biblioth. Choisie*. T. II. Idem T. V. T. VI. VII. Tom. VII. Art. VII. & VIII. Tom. XI. Art. X. Tom. X. pag. 408. & suiv. Voyez aussi les raisons de M. *Bayle Hist. des Ouvrages des Savans* de M. de Bauval de 1704. p. 369. & p. 540. *Reponse aux Questions d'un Provincial* Tom. III. les Chap CLXXIX. CLXXX. & CLXXXI. Il en avoit deja parlé dans la *Contin. des Pensées diverses sur les Cometes* pag. 91. Et il est dit encore quelque chose *Rep. aux Quest. d'un P.* T. IV. p. 11. & suiv.

LETT. III.

Animaux font fort regulierement ſans aucune veritable connoiſſance. Il ajoute encore d'autres exemples tirés de la maniere dont les Hommes expliquent en diverſes façons l'activité des Bêtes pour des effets qu'elles ignorent abſolument. Il aſſure enfin, que Dieu peut communiquer à ces Natures la faculté d'organiſer, ſans leur donner l'idée de l'organiſation.

Idée qu'en avoit M. Bayle.

Au contraire Mr. *Bayle* prétend qu'il eſt impoſſible que Dieu emploie quelque être que ce ſoit pour organiſer un corps, ſans lui communiquer en même tems toute la connoiſſance néceſſaire pour un effet ſi merveilleux. Pour le prouver, il a recours à l'exemple pris des actions des Hommes, & combat ceux que Mr. *Le Clerc* avoit empruntés des Animaux, auxquels Mr. *Bayle* croit qu'il faut attribuer une connoiſſance, même raiſonnée, ou les regarder comme des inſtrumens purement paſſifs. Il met en jeu ſans néceſſité le ſyſtême des *Peripateticiens*, & aſſure qu'il n'y a que les *Carteſiens*, qui ſuivent le ſyſtême des cauſes occaſionnelles, qui puiſſent forcer ſon *Statonicien*; mais il ne le dit, que parce qu'il n'ignoroit pas que ce ſyſtême un peu pouſſé, ne differe point de celui

M. Bayle prétend que les Natures plaſtiques

de *Straton*. Il conclud enfin pour favoriser les Naturalistes, que s'il est possible, que la faculté d'organiser se trouve dans un sujet qui n'ait aucune idée d'organisation, les *Stratoniciens* pourront conclure par voie de retorsion contre Mrs. *Cudworth*, *Grew* & *Le Clerc*, qu'il est aussi possible que la matiere, sans se connoître & sans savoir ce qu'elle fait, aura produit le Monde, & organisé les corps des plantes & des Animaux.

LETT. III.

favorisent les Stratoniciens ou les Naturalistes.

Pour couper court à tout le long étalage de raisonnemens du *Stratonicien* de Mr. *Bayle*, qui redit toujours la même chose en cent manieres, je lui aurois fait cette question en lui montrant quelque automate sonnant, ou en le renvoyant à diverses machines qui jouent des airs fort justes. Puisque la nature, lui aurois-je dit, du fer, du bronze, du bois, de la pierre, en un mot de tous les materiaux qui entrent dans la composition de cette Machine, emporte qu'ils peuvent sonner de beaux airs, sans connoître leur existence, encore moins l'art de la musique : d'où vient que l'on n'a jamais vu & que l'on ne verra jamais, que par tout où il y a de ces matieres, quand même elles auroient une figure convenable, il n'y ait pas en même tems des

Nullité de la prétention de M. Bayle.

LETT. III.

ſons harmonieux ? Si le *Stratonicien* vouloit agir de bonne foi, il ſeroit obligé d'avouer, qu'il eſt néceſſaire qu'il y ait quelque Etre doué des idées de la muſique & d'une puiſſance ſuffiſante, pour pouvoir former & ranger tous ces materiaux, de ſorte qu'il en réſulte une machine dont le mouvement produit des accords qui raviſſent l'oreille. Je ferois alors une autre queſtion au *Stratonicien.* Je lui dirois, votre propre experience a pu vous convaincre qu'il n'y a pas une liaiſon néceſſaire entre la connoiſſance de la muſique, & le mouvement de cet automate. Pourquoi voulez-vous qu'un Artiſte plus puiſſant & plus éclairé, n'ait pas pu produire un automate, un materiel, dont l'activité forme, ſans qu'il le ſache, les organes d'une plante ou d'un Animal ? Ce *Stratonicien* ne ſauroit repondre qu'en chicanant, principalement, ſur ce qu'il lui eſt impoſſible de concevoir cet Etre immatériel.

Sophisme de M. Bayle mis dans la bouche d'un Muſicien.

Mais s'il avoit encore quelque reſte de candeur, il confeſſeroit que dans ce cas, la retorſion contre les Natures plaſtiques de MM. *Cudworth*, *Grew* & *Le Clerc* ne ſeroit pas plus fondée, qu'elle le ſeroit dans le raiſonnement d'un Muſicien qui n'auroit jamais vu, ni même conçu la poſſibilité d'une Epinéte ou d'Orgues

jouans d'eux-mêmes des airs ; & qui ſuivant les idées de Mr. *Bayle*, nieroit qu'on puiſſe communiquer la *faculté* de ſonner des airs, ſans donner en même tems l'art de la muſique ; & qui enſuite, ſi on l'aſſuroit du contraire, ajouteroit avec le même Auteur: *Que s'il y a quelque ſujet qui ait la faculté de jouer des airs de muſique ſans ſavoir ce qu'il fait, la nature des choſes comporte que cette faculté ſoit ſeparée de toute connoiſſance dans le Sujet qui la poſſede. Donc ceux qui admettent une matiere éternelle & increée, ne ſuppoſent rien que de poſſible lorſqu'il lui donne la faculté de former des ſons harmonieux ſans qu'elle ſache ce qu'elle fait. Et puis qu'ils ſuppoſent qu'elle a d'elle-même la faculté de ſe mouvoir ſelon certaines regles quelle ne connoît pas, il leur ſera permis de ſuppoſer qu'elle a auſſi la faculté de jouer fort juſte toute ſorte d'airs ſans connoître ce que c'eſt que la muſique.* Ne pourroit-on pas conclure, (ſans faire tort à ces Meſſieurs) que ſon raiſonnement emprunté de Mr. *Bayle*, n'eſt qu'un pur ſophisme, & que l'on a tout droit de rejetter ſa prétendue retorſion comme inſoutenable?

LETT. III.

But de M. Bayle dans la diſpute ſur les Natures plaſtiques.

Mr. *Bayle* auroit pu, s'il l'avoit voulu, combattre d'une autre maniere les Natures plaſtiques ; mais il paroît de

LETT. III.

toute cette dispute qu'il ne leur avoit cherché querelle, que pour plaire à ses chers *Stratoniciens*, qu'il auroit voulu faire triompher, s'il lui avoit été possible. Cet Auteur étoit fort à plaindre, parce qu'accoutumé depuis longtems à disputer pour & contre sur toute sorte de sujets; il avoit perdu le goût de la verité, comme Socrate le remarque des Sophistes de son tems. Quittons ici Mr. *Bayle*, & voyons s'il est vrai que les Natures plastiques forment les corps des plantes & des Animaux.

Beauté de l'échelle des Etres immateriels de MM. Cudworth & Grew.

Convenons d'abord que l'échelle que Mr. *Cudworth* & Mr. *Grew* composent des différentes espèces d'Etres immatériels est très-belle & très-convenable, & qu'ils ont raison d'y admettre, dans le dernier rang, des Etres doués d'une simple activité interieure sans sentiment & sans perception, pris dans le sens ordinaire qu'on donne à ces termes. On peut former une echelle d'Etres immateriels un peu différente de celle de ces Messieurs, qui pourra servir à éclaircir la question des *Natures plastiques*. DIEU, quoiqu'un Etre immateriel, est trop au-dessus des Etres bornés pour entrer en rang avec eux. Je mettrois donc 1. les *Anges*. 2. les *Genies*. 3. les *Ames*

Echelle d'Etres immateriels créés.

humaines. 4. les *Ames des Bêtes*. 5. celles *des Plantes*. 6. enfin *les Natures simplement actives*. Il faut remarquer 1. que dans toutes ces espèces d'Etres immateriels subalternes & crées depuis les Anges jusqu'aux Natures actives, il y a divers degrés de perfections entre les Etres de chaque Classe. 2. Qu'ils sont toujours accompagnés d'un corps organique, plus ou moins artificiellement composé à proportion de la perfection de chacun de ces Etres immateriels qui l'habite. Ceci a lieu par rapport aux Hommes, aux Animaux & aux Plantes dans la chaîne de MM. *Cudworth* & *Grew*. Si c'est la même chose à l'égard des Etres plus sublimes, on pourra conclure qu'il en est de même des inferieurs. On regarde les Anges comme des Etres absolument immateriels. C'est-là, à mon avis, un préjugé fondé sur quelques expressions mal prises de l'Ecriture, qui les appelle des Esprits. La discussion theologique de cette matiere ne convenant point ici; il vaut mieux présentement s'en tenir aux seules lumieres de la raison.

Si l'on considere philosophiquement la gradation des Etres qui dans le systême de MM. *Cudworth* & *Grew* composent la partie de l'échelle qui descend de

LETT. III.

Les Etres immateriels ont différentes perfections & sont tous unis à des corps organisés.

Les Anges ont des corps organisés.

Raisons qui persuadent l'Auteur

Digitized by Google

LETT. III.

que tous les Etres créés, les plus sublimes même, sont unis à la matiere.

l'homme aux plus petites plantes, on concevra clairement qu'elle doit être la nature de la suite qul descend encore plus bas, & ce qu'on doit penser de la partie qui remonte au-dessus de l'Homme. Ceux qui établissent une différence totale entre les parties de l'échelle, n'ont jamais pu en donner des raisons tirées de la nature des Etres qu'elle renferme. N'y a-t-il pas une liaison naturelle entre tous les Etres de la partie mitoyenne de l'échelle de MM. *Cudworth* & *Grew*, qui les unit ensemble par une gradation qui remonte insensiblement du plus imparfait au plus parfait? Peut-on s'empêcher de reconnoître que la figure & la masse sont des objets entierement passifs; mais que les différens principes actifs qui se manifestent par là, sont l'unique origine de tous les Phénomènes qui font l'harmonie du Monde? Er pour dire encore ceci en passant, peut-on reconnoître cette harmonie, sans y appercevoir la main puissante & sage de l'Etre suprême? D'où viendroit, au reste, l'interruption dans l'échelle? Repugneroit-il aux Etres immateriels plus parfaits que l'ame de l'Homme d'être unis à la matiere, puisqu'il ne repugne pas à la nature de l'esprit humain, infiniment plus

parfait que l'ame des Animaux, d'être lié avec un corps organisé?

LETT. III.

N'est-ce point un préjugé fortement enraciné, qui empêche la verité dont nous parlons, de paroître avec assez de force pour convaincre toutes les personnes capables de quelque attention? L'embarras des Scholastiques pour expliquer la maniere d'exister des esprits separés de la matiere, leurs operations, leur localité, leurs bornes, leur liaison reciproque & celle qu'ils ont avec le reste de l'Univers, & cent autres questions pareilles; Ne sont-elles pas une marque certaine que la verité n'est point de leur côté? Seroit-il donc absolument impossible de concevoir un corps organique plus parfait qne celui de l'Homme, lequel par consequent appartiendroit à un esprit plus sublime? Ou plutôt, y a-t-il rien de plus facile que cela; puisqu'il y en a une infinité d'exemples entre les Hommes, quoique le principe de l'organisation soit le même en tous? Enfin n'est-il pas plus naturel de conclure, que la nature & la connexion des Etres créés avec la facilité des explications, demandent que l'on embrasse le sentiment de ceux qui croient, qu'il n'y a absolument aucune Créature immaterielle active & vivante,

C'est un préjugé qui fait que l'on regarde communément les Anges, comme des Etres entierement separés de la matiere.

LETT. III.

qui ne ſoit unie à quelque portion de matiere organiſée.

Tout le monde convient que les créatures ont néceſſairement des bornes; & ces bornes ne peuvent être que la reſiſtance reciproque de leur activité. Car ſi elles ne ſe bornoient reciproquement les unes les autres, leur activité s'étendroit à l'infini, puisque rien ne l'arrêteroit. Elles ſeroient alors creatures & non creatures en même tems, ce qui eſt une contradiction manifeſte. Ces bornes ne ſont autre choſe que ce qu'il y a de paſſif dans les Etres créés, dont l'action de la reaction termine l'activité dans une ſubordination reglée ſuivant la perfection de chacun en particulier. Ces bornes ne ſont donc réellement que ce qu'on appelle la matiere; parce que l'action réunie des Agens qui nous reſiſtent, ou qui terminent par leur action la nôtre, nous eſt imperceptible dans le détail. Nous la concevons comme un tout ſous une idée enveloppée; c'eſt pourquoi on l'appelle matiere ou corps; c'eſt-à-dire, une multitude diſcernable ſeulement en gros.

Ces bornes ſont de deux ſortes: la prémiere termine dans une certaine circonference l'activité propre de chaque

Etre créé dans les fonctions qui concernent son état interieur: mais cette circonference de son activité étant plus ou moins parfaite selon le rang qu'il tient dans l'Univers, a aussi plus ou moins d'étendue exterieure; c'est-à-dire que l'activité de chacun de ces Etres, s'étend plus ou moins au dehors, par diverses operations convenables aux perfections dont il est doué; à quoi repondent ses bornes que nous avons appellé interieures, qui ne peuvent se manifester au dehors, que conformement aux mêmes perfections, & non au de-là.

Ces perfections donc interieures sont limitées par ce que nous appellons un corps organisé; & les autres sont celles qui sont bornées, & ne peuvent s'exercer que selon la nature de ces organes. De sorte que les unes & les autres de ces operations des Etres immateriels bornés, quelque sublimes qu'on les conçoive, suivent les perfections de leur activité, en quoi consiste leur existence. D'où il paroît, qu'il y a une difference infinie, entre Dieu & les Creatures, puisqu'on ne sauroit admettre quelque reaction des Creatures vers Dieu, que l'on ne détruise en même-tems l'idée de l'Etre infiniment parfait.

LETT. III.

Dieu seul est absolument séparé de la matiere.
Les bornes des Etres creés ne sont autre chose que la matiere.

La consequence nécessaire de cette doctrine est, que tous les *Etres immateriels*, excepté Dieu seul, *sont unis à la matiere*; c'est-à-dire, quils ont des *bornes*, lesquelles au fond, ne sont autre chose que la matiere même. Ces bornes sont néanmoins conformes aux perfections respectives de chacun de ces Etres, ce qui va en augmentant ou en diminuant, selon que l'on considere la chaîne qui les unit ensemble dans un tout infiniment regulier, qu'on appelle le *Monde* ou *l'Univers*. Ces mêmes bornes sont comme des abregés de ce grand tout, qui repondent plus ou moins parfaitement à ce qui s'y passe, ou plutôt *l'Univers* n'est réellement que le resultat des Phénomènes de l'activité de tous ces Etres réunis.

Si cela est, comme je crois que ceux qui voudront se donner la peine de l'examiner avec attention en seront convaincus, il faudra conclure, que les natures qui sont réduites à une simple activité sans aucune des perfections superieures, sont aussi celles dont l'action s'étend le moins, & dont par consequent les corps sont le plus simplement organisés. Nous avons vu ci-dessus, que ces corps ne peuvent être que les divers

corpuscules de matiere, dont la figure déterminée est très-simple & toute géometrique. Ils succedent naturellement aux *Insectes*, aux *Zoophytes*, & aux *Plantes* du dernier rang. Or l'activité & les corps de ces Etres étant tels que nous les avons représentés, il s'ensuit qu'ils ne sont point propres à produire un effet aussi admirable que l'est l'organisation d'une Plante ou d'un Animal; à moins qu'on ne veuille soutenir, sans aucun fondement & même *contradictoirement à leur propre nature*, qu'une infinité d'entre eux se réunissent pour former un composé si artificiel, puisqu'il est constant qu'ils y entrent, comme nous le verrons en expliquant le Mechanisme organique. Ce ne seroient plus alors les Natures plastiques de Mr. *Cudworth* qui organiseroient les corps des plantes & des Animaux, mais ce seroient les molecules de matiére agissant selon leur figure, & l'activité qu'elles renferment. Cependant toutes les combinaisons possibles de ces corpuscules laissés à eux-mêmes, ne produiront jamais que des *Amas*, des *Masses non organiques*; & s'il en résultoit quelque chose de tant soit peu regulier, ce ne seroit jamais que des *Masses crystallisées*, dont on a des

Les Etres du dernier rang ne sauroient organiser un corps.

LETT. III.

exemples dans les pierres, dans les Mineraux & dans les Metaux. C'eſt pourquoi tous ceux qui n'ont pas été aveuglés par le *Stratonisme* ou *l'Epicureïsme*, ont eu recours à quelque principe ſuperieur qui puiſſe arranger tous ces materiaux, & en compoſer des corps dont la figure & les parties ſont infiniment éloignées de la ſimplicité de celles de ces corpuſcules & de la perfection de leur activité.

Les Etres d'un ordre ſuperieur ne peuvent point former les corps organiſés.

Mais afin que les Etres créés d'un ordre ſuperieur, qui ne ſauroient agir ſur la matiere que par le moyen de leurs organes, contribuaſſent à l'organiſation, il faudroit qu'elle ſe fit par leur miniſtere en l'une des manieres ſuivantes; ou par une induſtrie ſemblable à celle des Hommes, ou par un inſtinct comme celui des Animaux, ou enfin par une ſimple activité ou force ſemblable à celle de la péſanteur, du choc, ou de l'élaſticité des corps.

Ce n'eſt pas par une induſtrie ſemblable à celle des hommes que ces Etres peuvent former les corps organiſés; car comme les corps des Plantes des Animaux ſont des machines, dont l'excellence ſurpaſſe infiniment tout ce que la capacité & l'induſtrie des Hommes peuvent

vent produire, il faudroit pour former le moindre des corps organisés, une connoissance & une habileté infiniment superieure à celle des Hommes, & des organes d'une délicatesse infinie pour l'exécuter. Cela étant, il ne peut y avoir que les *Anges* doués des plus excellentes qualités dont une creature soit capable, qui puissent produire une telle organisation. Mais les Auteurs qui ont cru que l'organisation étoit l'ouvrage de quelque Intelligence, n'ont point osé recourir aux Anges, sentant bien que ce seroit-là une occupation trop servile & peu conforme à l'état dans lequel on les conçoit. J'ajoute encore que si leur état, leur capacité & la perfection de leurs organes nous étoient mieux connus, nous jugerions que l'organisation n'est point de leur competence. On en verra tantôt la raison.

Tout Etre agissant par instinct, est incapable de produire l'organisation.

Ce ne sera pas non plus aucun Etre agissant par instinct, puisqu'il lui faudra aussi supposer des organes convenables. Or nous avons vu que la perfection des organes, suit naturellement celle de l'Etre immateriel auquel ils appartiennent. Tout Etre donc qui agit par instinct, est incapable d'une opération aussi parfaite que l'est l'organisation. Que s'il

LETT. III.

falloit abſolument que l'on dût avoir recours à des Etres de cette nature, il faudroit s'en tenir à l'opinion de ceux qui donnent la fonction d'organiſer à l'ame même des plantes & des Animaux, & ne point multiplier les Etres ſans néceſſité. Cependant comme il a été prouvé, que les Etres immateriels créés ne peuvent agir que par le moyen d'organes, il faudroit ſuppoſer, que l'ame auroit déja un corps organiſé avant qu'elle travaillât à l'organiſation. Et ſi les ouvrages des Animaux, lors même que toutes leurs perfections ſont développées, ſont infiniment au-deſſous de l'organiſation de leurs corps; dira-t-on qu'ils puiſſent produire des ouvrages ſi merveilleux, lorſqu'ils ne peuvent agir tout au plus, que comme les Etres ſimplement actifs, à peu près comme agiſſent les reſſorts? Et ſi enfin les Anges, les Hommes & les Animaux, ne ſont point en état d'executer un plan ſi excellent, parce qu'il eſt lié avec tout le reſte de l'Univers; comment des Etres du plus bas rang qui dans leurs operations les plus parfaites, ne ſont capables que de quelques mouvemens les plus ſimples qu'il ſoit poſſible, comme celui de s'unir à tout ce qui les environne par le moyen

Les ames ne ſauroient pas non plus organiſer leurs corps.

de leur corps, manquant absolument de tous les organes propres à quelque operation plus composée: comment, dis-je, de tels Etres seroient-ils capables de ce qu'il y a de plus admirable & de plus composé dans le Monde materiel?

LETT. III.

Cela ne suffit pas, il faut faire attention que la Nature même d'un Etre purement actif ou d'un Etre qui agit par instinct, est de ne pouvoir jamais varier de soi-même ses operations. Cela paroît incontestable par ce qui arrive aux oiseaux & aux insectes. Il suit de-là, qu'il faudra autant de *Natures plastiques*, qu'il y a d'individus dans chaque espece, soit de Plantes, soit d'Animaux, & autant de varietés qu'il y a de différentes classes; les unes ne pouvant être propres aux fonctions des autres. Il faudra aussi que ces Natures accompagnent toujours pendant la vie chaque machine qu'elles auront formées, soit pour y faire croître les parties déja parfaites, soit pour les reparer lorsqu'il y arrive quelque accident, soit enfin pour en former de nouvelles quand il est nécessaire. La plûpart aussi des Auteurs qui ne s'accommodent point des Moules, ont eu recours à l'ame des Plantes & des Ani-

On refute l'usage des Natures plastiques.

LETT. III.

maux, comme on l'à déja remarqué. (a) Un Auteur celèbre s'est declaré depuis peu pour ce sentiment, après s'être tourné de bien des côtés, pour trouver quelque chose qui le contentât. C'est donç l'ame seule, selon lui, qui est à cet égard Nature plastique toute pure, parce qu'elle fait cette fonction sans le savoir.

Les Etres d'un ordre superieur ont toutes les perfections des inferieurs.

Il paroît très-conforme à la raison de dire que les ames ou les natures actives ont les mêmes prérogatives essentielles, quoique cela aille en augmentant ou en diminuant, selon qu'on les considere les unes par rapport aux autres. Je m'explique. Tout le monde excepté les Cartesiens, convient que les Bêtes ont des ames dont les perfections sont fort différentes. Celles néanmoins qui atteignent au plus haut degré, n'ont point la faculté de raisonner comme les Hommes; quoiqu'elles aient une perception sensible des objets convenables à leur état, & qu'en consequence, elles aient une memoire locale, qui fait qu'elles paroissent raisonner dans quelques rencontres. Mais quand on examine de près leurs plus surprenantes operations, l'on s'ap-

(a) *Venette* dans son *Tableau de l'Amour conjugal*. Ed. de 1688.

perçoit qu'en tout cela leur ame n'a répondu qu'aux perceptions des objets, & à la mémoire plus ou moins fidelle qui en résulte; sans qu'il y ait aucune trace de raisonnement logistique. Si l'on compare les Hommes avec les Animaux, on trouve que les prémiers ont absolument les mêmes prérogatives que les derniers, outre d'autres perfections que ceux-ci ne possedent point. Il faut donc conclure qu'à mesure que l'on remonte dans la chaîne des Etres actifs ou des ames, celles qui sont superieures ont toujours toutes les perfections des inferieures, & quelqu'une de plus. Cela étant ainsi, je ne vois pas qu'on puisse priver les ames humaines ni celles des Animaux, de la simple activité que nous avons attribuée aux Natures purement & simplement actives du dernier rang. Les ames humaines & celles des Animaux feront donc dans leurs corps la même fonction, que les Natures simplement actives font dans les leurs. Et comme il a été remarqué, que ces fonctions ne sauroient s'exercer que dans un corps organisé, il faut nécessairement avoir recours à un Etre superieur à la matiere & à ces Natures actives, qui ait fait leur union, en leur donnant à tous l'Etre

LETT. III.

LETT. III.

dans un même tems; à moins qu'on ne veuille dire, que les Etres actifs d'un moindre rang, se soumettent & s'accommodent d'eux-mêmes à l'activité de ceux qui ne leur sont superieurs que par quelques degrés de perfection. Ce qui ne peut pas naturellement avoir lieu, quand même l'on supposeroit que ces Etres subsisteroient d'eux-mêmes. Une comparaison nous mettra au fait.

Idée de l'activité des Etres du dernier rang.

Comparons l'activité des Etres du plus bas rang à l'élasticité, que tous les corps ont plus ou moins. La force de l'élasticité quelque variée qu'on la conçoive, ne peut jamais produire qu'une action & une réaction directe, reciproque dans le choc des corps entre eux. Mais s'il survient un Ouvrier habile, il appliquera tellement cette force à diverses fins, qu'une certaine quantité de ces particules composeront des ressorts de toute espece, jusques-là qu'il y en aura par le moyen desquels, on fera mouvoir des machines admirables; telles, par exemple, que sont les Horloges. Cependant comme il est également impossible que ces différens ressorts agissent d'eux-mêmes sur quelque machine que ce soit, si d'un côté la machine n'est en état, & si de l'autre l'Ouvrier

ne l'y applique : il en eſt abſolument de même des natures actives. Toute leur activité eſt inutile, & elle ne peut agir, non plus que celle des reſſorts, à quoi nous les avons comparées, ſi on ne les unit à des machines convenables. Rien n'empêche donc, que les ames n'agiſſent comme principes de l'activité qui ſe manifeſte dans leurs corps ; mais cela ne va pas juſqu'à former elles-mêmes la machine où leur puiſſance active s'exerce ; parce qu'il faudroit les ſuppoſer auparavant unies à un autre corps, comme on l'a dit ; puiſqu'il eſt impoſſible que les Etres bornés, quels qu'ils ſoient, agiſſent jamais les uns ſur les autres, s'il n'y a un Etre ſuperieur qui produiſe une liaiſon entre eux, afin que cette action ait lieu. Car ces Etres ne ſe ſont point donné volontairement des bornes les uns aux autres, ni ils n'y ſont pas ſoumis par une neceſſité aveugle de leur nature ; parce que leur connexion & le rapport qu'il y a des uns aux autres, eſt ſi viſiblement l'effet du choix de l'intelligence & de la liberté, comme ſeroit celui de l'application des reſſorts dont nous avons parlé ; qu'il faut néceſſairement qu'un Etre auquel ils ſont tous également ſoumis, ait fait leur liaiſon.

LETT. III.

Et c'est en leur donnant l'existence, puisque c'est uniquement en cela qu'elle consiste. Concluons de tout ceci, que ceux qui ont recours aux ames des Plantes & des Animaux, pour les faire agir pour la formation de leurs corps en qualité de *Natures plastiques*, se trompent autant que ceux qui, outre l'ame, admettent des Natures formatrices.

L'Intelligence rectrice de Mr. Hartsoeker rejettée.

N'y auroit-il pas cependant quelque *Intelligence* subordonnée à la Divinité, qui ait, par exemple, tout le *Systême planétaire* sous sa direction, & qui y forme des corps organisés qu'elle anime, comme le soupçonne Mr. HARTSOEKER dont l'esprit est très-fertile en conjectures? Je répons que les raisons qui detruisent la supposition des *Natures plastiques* & des *ames formatrices*, servent aussi contre cette prétendue intelligence repandue dans tout le *Systême planétaire*. En effet, si cette intelligence qui, au sentiment de Mr. HARTSOEKER, forme les corps organisés, & qui opere sans doute tout ce qui se fait de moins parfait dans la sphere de son activité, (puisque celui qui fait le plus peut bien faire le moins;) si dis-je, cela doit avoir lieu, comme la raison le demande; je voudrois bien savoir, si cette intelli-

gence pourroit former les Cryſtaux, ſi elle ne trouvoit des particules d'une figure déterminée propres à produire un corps régulier, quoique non organiſé. Je demanderois où eſt-ce qu'elle trouve les molecules qu'elle emploie à la formation des Plantes & des Animaux. Car cette intelligence, qui n'eſt apparemment qu'une grande (*a*) portion du prémier *Element* de cet Auteur, doit néceſſairement trouver les molecules de matiere, ou du ſecond Element de ce ſavant Homme, toutes formées, comme ſon ſyſtême le ſuppoſe par tout. Puis donc qu'*elle les environne*, *les pouſſe*, *les dirige* &c, il s'enſuit que les particules néceſſaires à la formation d'un corps organiſé, doivent ſe trouver quelque part, parce que cette intelligence ne les crée pas. Et comme elle ne peut operer qu'en l'une des trois manieres déja indiquées, n'étant pas Dieu; il eſt conſtant, que ce que j'ai dit là-deſſus, peut & doit lui être appliqué dans toute ſon étendue.

Examen des Phénomènes que Mr. Hartſoeker emploie

Mais vous me direz, Monſieur, que cet habile Phyſicien ne ſe contente pas

(*a*) Voyez la Suite des *Conjectures Phyſiques* de Mr. HARTSOEKER pag. 147. & 148. Amſterdam in 4to. 1712.

LETT. III.

pour fonder ses conjectures sur les intelligences rectrices & formatrices.

de faire de simples conjectures, puisqu'il les appuie sur des Phénomènes fort singuliers. J'avoue que Mr. *Hartsoeker* cite quelques Phénomenes qu'il croit propres pour confirmer ses sentimens. Cela ne suffit pas, à mon avis. L'étude de la Physique, qui est l'une des plus belles parties de la Philosophie, doit être févere, accompagnée de beaucoup de patience, d'une grande attention & d'une exactitude qui soit à l'abri des plus violens préjugés: autrement il arrivera ce qui arrive ordinairement par rapport à l'Ecriture. Les Théologiens n'y cherchent pas tant le systême qu'elle contient, que celui qu'ils ont formé sur les speculations les uns des autres. C'est précisement la même chose dans l'examen de la Nature. On lui fait dire tous les jours ce qu'elle ne dit pas; & l'on ne se fait point de peine de la gêner pour la faire déposer contre la vérité, parce qu'il y a un grand nombre d'esprits prévenus de cette fausse maxime; *Qu'il importe peu quel parti l'on prenne sur ce sujet.* D'autres tâchent d'insinuer directement ou indirectement, qu'il est impossible de se determiner avec certitude à cet égard. Quelques conjectures debitées au hazard, peuvent contenter des

personnes d'une imagination vive, à qui la moindre lueur sert de demonstration; mais elles ne sauroient satisfaire ceux qui ne se payant pas de quelque vraisemblance, aiment à approfondir les choses, & qui sur tout s'attachent à bien examiner les Phénomènes, afin d'en tirer les conséquences legitimes qui en decoulent naturellement.

Voyons maintenant si les Phénomènes que Mr. HARTSOEKER a cités, nous menent nécessairement à *l'intelligence rectrice* du *Systême planétaire*, ou aux *intelligences qui regissent les corps des Plantes & des Animaux.* Ce savant Homme cite deux Phénomènes (*a*) qu'il croit décisifs. Le premier est, la reproduction des *Serres des Ecrevisses* qui demande une intelligence rectrice du corps de cet Animal, qui sache former une nouvelle Serre quand l'Ecrevisse a perdu la précédente par quelque accident, ou qu'on la lui a rompue exprès. Le fait est certain; mais voici ce que j'ai à dire sur la conséquence qu'en tirent quelques Auteurs Italiens pour les *Moules*, & Mr. HARTSOEKER en faveur d'une *Intelligence*

(*a*) Voyez la II. Partie du Tom. VIII. de la *Biblioth. Anc. & Moderne* pag. 335. & 336. & le *Recueil de plusieurs Pieces de Physique* imprimé à Utrecht in douze 1712. pag. 21. & 216.

LETT. III.

Reponse au premier Phénomène allegué: Les Serres des Ecrevisses.

restrice. 1. Ces Serres nouvelles ne viennent pas indifféremment de tous les endroits où l'on a rompu les précédentes, y ayant une seule place destinée à cela. 2. La nouvelle Serre sort de cet endroit-là de la même maniere que les corps qui se développent; c'est-à-dire que toute la Serre paroît d'abord pliée dans une espece d'étui, d'où elle pousse peu à peu en dehors ses diverses parties, comme il arrive aux Plantes; ce qui est une preuve évidente que cette Serre existoit auparavant en petit, comme l'Embryon existe dans l'œuf avant qu'il ait été fecondé. 3. Il faut un tems plus ou moins considerable à cette nouvelle Serre, pour atteindre à une grosseur & à une longueur pareille à celle du côté opposé, qui n'a point été rompue. 4. Si l'on coupe plusieurs fois la même Serre à une Ecrevisse, elle n'en recouvrera point d'autre, parce que cette reproduction est proportionnée au péril naturel ou probable de la perte qu'elle peut en faire, & au tems de la vie ordinaire de l'Animal. Tous ces Phénomènes marquent qu'il y a du mechanisme, dont on ne peut se delivrer, quelque parti que l'on prenne, ou des *Natures plastiques* ou des *ames*, ou des *intel-*

ligences rectrices. Et si le mechanisme organique suffit à tout, comme j'espere de le prouver bientôt; je ne vois pas la raison pourquoi des personnes d'un aussi grand mérite & aussi savantes, recourent sans nécessité à des Hypothèses contre lesquelles nous pourrions faire une infinité d'objections, si notre intention n'étoit de rechercher la vérité par une voie simple & directe, conformément aux regles qui regnent dans la nature.

Reponse au second Phénomènes: Les Cloportes.

Mais le second Phénomène s'oppose plus directement, me dira-t-on, à vos idées. Le moyen d'expliquer autrement qu'en ayant recours à quelque *Intelligence*, comme a fait Mr. *Hartsoeker*, le nombre presque infini de petites *Cloportes* (a) que ce Philosophe trouva dans un bac de mélons? Ce Phénomène est des plus surprenans pour ceux à qui l'Histoire des Insectes n'est pas assez connue. Si Mr. *Hartsoeker* s'étoit voulu donner la peine de faire des recherches convenables, il auroit trouvé que les petits Animaux qu'il prit pour des *Cloportes*, étoient d'une autre espèce, quoiqu'ils leur ressemblent un peu pour la figure. Il auroit appris qu'il y a diver-

(a) Voyez pag. 214. & suiv. de l'Ouvrage de Mr. *Hartsoeker* cité ci dessus.

LETT. III.

ses sortes d'Insectes qui ont à peu près la forme des petites *Cloportes*; mais qui ne leur ressemblent point ni en grosseur, ni en couleur, ni dans la maniere de vivre. On en trouve sur les *Pruniers sauvages*, sur les *Orangers* & sur les *Figuiers*. Il y en a aussi sur les *Melons*. J'en ai vu plusieurs fois à Venise. Ils rongent les melons dans l'endroit où la maturité les fait ouvrir, & dans le lieu où étoit la fleur, & rodent au tour pendant quelques jours, jusqu'à ce qu'ayant enfin trouvé un endroit qui leur convienne, ils s'y arrêtent & n'en bougent plus jusqu'à leur mort. Ces petits Animaux attaquent aussi les figues dans les mêmes endroits. Les Italiens appellent les premiers *Cimici degli Agrumi*, c'est-à-dire, punaises de pruniers sauvages, & les seconds *Pidochi de Fichi*, poux de figues. Ceux de Mr. HARTSOEKER étoient de l'espece de ces derniers ou de ceux de la graine *Kermes*. Ces diverses especes de petits Animaux se ressemblent presque en tout, excepté dans la quantité des œufs qu'ils contiennent, & dans l'espace du tems que les petits sortent de dessous leurs meres. Les uns ne font qu'une vingtaine de petits, d'autres en font quelques centaines,& ceux du *Kermes*

Insectes qui ressemblent aux Cloportes & qui ont causé l'équivoque de Mr. Hartsoeker.

Quelques particularités des insectes que Mr. Hartsoeker trouva dans un bac de melons.

en produisent des milliers; cependant le nombre des uns & des autres est étonnant, parce que n'ayant point de mâles ils produisent tous leurs semblables comme les Plantes. Ceux qui ont moins d'œufs pondent dans moins de tems, & le nombre des générations contre-balance dans les uns, la quantité des petits d'une seule génération dans les autres. Dès que les meres qui grossissent plus ou moins, selon l'espece, sont vuides des petits, elles restent en forme d'une peau fort mince, se séchent & tombent de la feuille ou du tronc de l'arbre sur lequel elles s'étoient nourris: semblables en cela aux Plantes annuelles, qui séchent entierement dès que leur semence est dans sa parfaite maturité. Cela même arrive à beaucoup d'autres Insectes, qu'il n'est pas nécessaire de rapporter ici. Il suffit de remarquer, que ce sont celles qui produisent beaucoup, & qui mettent bas leurs petits tous à la fois. La quantité prodigieuse des prétendues Cloportes de Mr. HARTSOEKER, n'a rien de plus mysterieux ni de plus surprenant, que celle d'une infinité d'Insectes, de Poissons & de semences de Plantes annuelles.

Histoire abregée des vraies Cloportes.

Quant aux *vraies Cloportes*, elles pondent leurs œufs au nombre de soixante

LETT. III.

ou environ, tous à la fois. Ils pendent à la mere par un pedicule blanc qui ressemble à un filet. Les meres se les mettent fort industrieusement sur le dos par le moyen de ce filet, qui a une force de ressort. Une matiere visqueuse attache les petits, qui pendent à leur tour chacun à un petit fil blanc qui leur sert de cordon ombilical. Dès qu'ils sont suffisamment attachés en rang les uns après les autres sur les segmens du dos de la mere, le commun pedicule séche & disparoît. Alors les petits paroissent dans leur forme naturelle, ayant tous la tête tournée du même côté que la mere qui séche peu à peu en les portant pendant quelque tems, soit qu'elle les nourrisse de sa propre substance qui passe en forme de vapeur de l'entre-deux des segmens de son dos, dans les petits filets auxquels les petits pendent par derriere, soit par quelque autre raison, elle reste vuide & morte. Les petits restent encore sur le dos de la mere jusqu'à ce que le petit filet soit sec, après quoi ils descendent & vont chercher eux-mêmes leur nourriture. Ils sont alors de couleur caffé, d'une figure qui approche beaucoup de celle des petits Animaux qu'on voit sur les figuiers & sur les melons;

lons; mais les petites Cloportes sont plus grosses, & ont le dos plus élevé & plus arrondi. Elles n'habitent point sur les Plantes; mais sous des pierres, sous des pieces de bois, dans des trous de murailles, sur tout dans des lieux humides, & vivent à peu près à la maniere des Scorpions, lesquels ont beaucoup de choses communes avec les *Cloportes*. On voit à présent que la conjecture de Mr. HARTSOEKER est mal fondée, & que l'intelligence qu'il emploie, ne sauroit, quand même elle en auroit la puissance, former le corps organique du plus vil insecte, que dans le corps de la mere.

Ce qui marque évidemment, que toutes les operations des Creatures, excepté les miracles qui sont d'un ordre surnaturel, dépendent ou du mechanisme general de la matiére ou du mechanisme particulier des corps organisés. Toutes les maladies & les divers accidens qui arrivent aux Plantes & aux Animaux supposent si manifestement ces loix, que quelque puissance que l'on attribue aux *Ames* ou aux *Intelligences rectrices*, il est impossible d'éviter de les admetre dans toute leur étendue, puisque ces ames ou ces intelligences ne peuvent ni en suspendre ni en empêcher l'effet, que

LETT. III.

par le moyen de ces mêmes loix. Ceci a lieu même à l'égard des intelligences humaines dont l'empire va fort loin, puisqu'elles peuvent détruire leurs corps par la mort. Il paroît de-là, que les Auteurs qui ont recours à ces divers Etrès dont on vient de parler, pour expliquer les Phénomènes des corps organisés, s'éloignent beaucoup de la vérité; car tout ce qui a été dit jusqu'ici montre fort clairement, que les Etres dont MM. *Cudworth*, *Grew*, *Le Clerc*, & *Hartsoeker* ont traité avec beaucoup de savoir, ne sont point nécessaires, & qu'ils sont insuffisans pour l'emploi que ces Messieurs leur ont voulu donner. En voilà trop peut-être pour vous ennuyer beaucoup. Je reserve pour une autre fois, ce que j'ai encore à dire sur l'origine des Plantes & des Animaux. Je suis &c. Le 10. Fev. 1723.

Insuffisance de tous les Etres qu'on a prétendu employer à l'organisation.

LET-

LETTRE QUATRIEME.

Où l'on explique le ſyſtême des Developpemens & le Mechaniſme organique.

MONSIEUR,

J'Avoue que le ſujet de ma derniere Lettre m'a mené plus loin que je ne le croyois d'abord. Il eſt tems que pour achever de remplir mon Plan, je vous parle du ſyſtême des *Développemens* & *du Mechaniſme organique.* Ceux qui ont donné cours à ce ſyſtême, que ce ſoit le *P. Malebranche* ou quelque autre, il n'importe, ſe ſont fondés, 1. Sur la diviſibilité de la matiére à l'infini; 2. Sur la puiſſance infinie de Dieu; 3. Sur une vérité de fait que l'experience a confirmée depuis près d'un ſiecle; ſavoir que les Plantes ſont dans les graines, & les Animaux dans les œufs; 4. Sur la promte végétation de quelques Herbes de jardin produite par art, & celle qui arrive quelquefois naturellement; 5. Enfin ſur l'exemple d'un nombre infini d'Inſectes découverts par les Microſcopes, dont la petiteſſe ſurpaſſe plus d'un million de fois celle

LETT. IV.

Fondemens du ſyſtême des Développemens.

LETT. IV. d'un Ciron, qui étoit le plus petit Animal que l'on connût avant l'invention de ces Verres merveilleux. Le *P. Malebranche* & les Savans qui ont suivi ses idées sur ce sujet, ont conclu qu'il falloit recourir à la création. Ils ont dit que Dieu avoit créé dès le commencement toutes les Plantes & tous les Animaux, les uns dans les autres, & que la conception & la naissance ne sont, à parler proprement, qu'un simple developpement qui fait paroître dans le monde, qui rend visibles, palpables & propres à nos usages, tous ces corps organiques & animés.

Ce sentiment qui semble si raisonnable, parce qu'il est dépouillé des inconveniens des autres systêmes, & qu'il est suffisant à tout, & qui par là s'est acquis un grand nombre de sectateurs, a pourtant trouvé des oppositions. Mais si l'on y fait attention, on découvrira sans peine que tous les raisonnemens qu'on lui a opposés, ne sont pris que de la difficulté, ou plutôt, de l'impossibiliaé absolue où l'imagination est, de saisir un objet qui lui échappe, quelque effort qu'elle fasse. En effet, c'est là où tendent toutes les objections de la Lettre que Monsr. HARTSOEKER

a écrite au Savant Auteur de la *Bibliotheque ancienne & moderne* (a). Cette Lettre contient un calcul sur la petitesse infinie de la graine d'un arbre ou d'une plante*, qui n'a dû paroître qu'à la fin du soixantiéme siecle du Monde. Cet habile Physicien assure que le premier grain de semence de la premiere plante, seroit à la derniere & la plus petite qui paroîtroit la derniere année du soixantiéme siecle, comme l'unité suivie de trente mille zeros est à l'unité, d'où il conclud, que ce systême est entierement insoutenable.

LETT. IV.

Objection de Mr. Hartsoeker contre le systême des developpemens.

Monsieur *Hartsoeker* me pardonnera, si je crois qu'il a fait une équivoque sur cette matiere. Il calcule la petitesse d'un grain de semence sur le rapport de grosseur qu'acquiert, par exemple, une plante dans une année; au lieu que ce calcul ne doit se prendre, si je ne me trompe, que du tems qu'il faut, pour faire paroître le grain de semence depuis sa conception jusqu'à sa maturité. J'appelle *conception*, l'état dans lequel est une graine, dès que la précedente est sortie de sa plante seminale; parce que l'experience a appris que les grai-

Reponse à cette objection.

(a) *Bibliotheque Ancienne & Moderne.* Tom. XVIII. prem partie pag. 194. & suivantes, de l'année 1722.

LETT. IV. nes ſont déja dans la petite plante, où elles croiſſent dans une certaine proportion, pendant que toutes les parties de la plante qui les porte ; croiſſent auſſi de leur côté. Cette proportion donc, doit être priſe du tems qui ſe paſſe entre cette eſpèce de conception & l'entiere perfection de la ſemence. Ainſi le même tems qui eſt employé à faire croître une plante ou un arbre, ſert dans des eſpaces égaux à perfectionner une ou pluſieurs générations de graines. Il ſemble que l'origine de l'équivoque vient de ce que Mr. *Hartſoeker* paroît ſuppoſer, que les Auteurs qui ſuivent le ſyſtême des *Developpemens*, croient que toutes les parties qui forment le volume d'une plante dans ſa parfaite grandeur, exiſtoient auparavant dans la ſemence. Si c'étoit l'opinion qu'on inſinue, j'avoue que l'objection de Mr. *Hartſoeker* auroit infiniment plus de force qu'elle n'en a, contre le developpement des plantes & des animaux dans le véritable ſens qu'il lui faut donner. On s'éloigneroit, ſans doute, beaucoup de la verité, ſi l'on jugeoit de la petiteſſe primitive de la ſemence des plantes, des œufs ou des vers ſpermatiques des Animaux, dans l'Hypothèſe de Mr.

Hartsoeker lui-même, en les comparant avec la grosseur & la grandeur que ces corps organisés acquierent après un certain tems plus ou moins considérable. Car cette comparaison meneroit infailliblement à l'équivoque, que l'on doit éviter; puisqu'il faudroit dire en admettant le principe de Mr. *Hartsoeker*, que les œufs des Animaux d'une même espéce, auroient été infiniment différens en grosseur, & que les semences d'une même espece de plante, seroient entierement dissemblables. La grande égalité que l'on remarque dans la graine de la plûpart des plantes, dès qu'elle commence à paroître, & celle qu'ont d'abord les œufs de toute sorte d'Animaux, ou leurs prétendus Vers séminaux, ne detruit-elle pas le fondement du calcul de Mr. *Hartsoeker*? Il ne faut pas même fonder tellement le calcul dont il s'agit, sur le tems, que l'on oublie d'avoir égard à la différente contexture des germes, & à mille circonstances qui rendent le *Developpement* plus promt ou plus tardif: autrement il faudroit dire, qu'un Geant de trente ans, auroit vécu autant de plus, que sa masse excede celle d'un Nain de même âge.

LETT. IV.

Cependant si l'on examine la question

LETT. IV.

Calcul opposé à celui de Mr Hartsoeker.

de ce côté, il paroîtra que le calcul ne sera pas si épouvantable; & l'on verra que les proportions y seront gardées, selon les momens plus ou moins promts de la progression que font les corps organisés dans leur accroissement. Le moindre jardin & les plantes les plus communes fournissent plusieurs exemples de cette varieté de progressions, sur quoi les Géometres n'ont point encore exercé la science du calcul, si je ne me trompe. Mais quelle qu'ait été la proportion de la petitesse de la graine de cette année avec celle de l'année précedente dont elle est issue, elle ne peut être que comme le tems qu'il a fallu pour rendre la derniere parfaitement semblable à celle qui la précede. Supposons, par exemple, que la graine dont nous parlons, ait été d'abord renfermée dans celle dont elle est sortie, dans une raison réciproque de son volume à cinq minutes ou trois cent secondes, elle aura pû augmenter cent mille fois son volume dans une année, puisque trois cent soixante cinq jours, contiennent *cinq cent vingt cinq mille & six cent minutes.* Il me paroît qu'il s'ensuit de-là, que la graine qui parut la premiére année du Monde, auroit été à celle qui doit paroître la derniere année du soixantiéme

ſiecle, comme le nombre des minutes que contiennent ſix mille ans, eſt à cinq. Soixante Siécles n'ont que *trois milliars, cent cinquante trois millions & ſix cent mille minutes.* C'eſt-là un nombre fort petit en comparaiſon de ceux que Mr. *Hartſoeker* emploie. Il eſt vrai que l'on peut diviſer ou multiplier le tems en ſecondes, tierces, quartes, ſextes, douziemes, & ainſi de ſuite ſi l'on veut: mais quelque multiple que l'on faſſe la diviſion de ſix mille ans, il faudra toujours réconnoître, que le volume primitif de quelque corps végétal ou animal que ce ſoit, aura été en raiſon reciproque du tems qu'il lui aura fallu pour atteindre au developpement aſſigné; puiſqu'il eſt évident que ſon volume ne ſauroit être moindre qu'aucune portion de tems donné. L'on peut comparer, ſans craindre de ſe tromper, les corps des Plantes & des Animaux, à des *mobiles* dont le *mouvement* eſt *Iſochrone*; parce que le *Volume* eſt aux premiers, ce que l'*Eſpace* parcouru eſt aux derniers. Ainſi la *Theorie des Iſochrones* pourra leur être appliquée, & c'eſt à Mrs. les Géometres, à qui les experiences & le calcul en doit être reſervé. Ils y feront ſans doute des découvertes auſſi conſidera-

LETT. IV.

bles qu'aucune qu'ils aient jamais faite, s'ils veulent se donner la peine qu'un objet de cette conséquence demande nécessairement.

Reponse à l'argument de Mr. Hartsoeker pris à la rigueur.

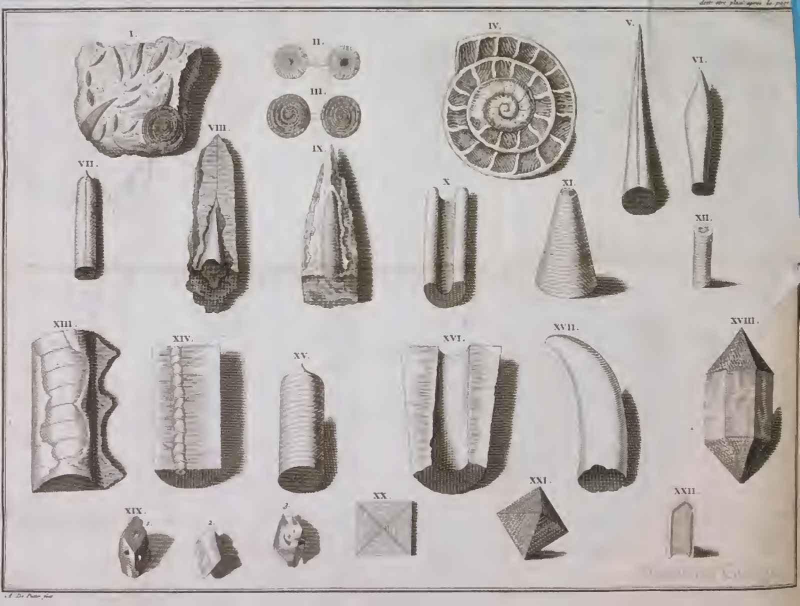
Quoiqu'il en soit, quand même nous prendrions à la rigueur le calcul de Mr. *Hartsoeker*, il ne pourroit tout au plus qu'épouvanter l'imagination. Un exemple le prouvera sans replique. Comparons un Ver spermatique, toujours dans l'Hypothèse de Mr. *Hartsoeker*; comparons-le, dis-je, avec l'Elephant (*a*) de quatorze ans que le célebre de *Peiresc* fit peser. On le trouva de cinq mille livres romaines de douze onces. Et Mr. *Boyle* en remarquant l'extrême différence qu'il y a entre cet Animal & la *Mite* qui ronge le fromage, dont il faut plusieurs pour égaler le poids d'un grain; fonde néanmoins son calcul sur la supposition qu'une Mite pése un grain, & il conclud que l'*Elephant* pesoit *vingt-huit millions huit cent milliars de fois plus que la Mite.* Or un Ver spermatique vu avec l'un des plus excellens Microscopes, ne paroît pas plus gros qu'une Mite vue à l'œil; de sorte que suivant le sentiment de Mr. *Hartsoeker* & son propre

(*a*) Voyez *Gassendi in Vita Peiresci* pag. 156. & *Boyle Oper.* T. II. pag. 598. & 599. *Tractatu de utilitati Philosophiæ experimentalis*; Edition de Venise, 1697. 4.

calcul, l'Elephant dont il s'agit, aura été quatorze ans auparavant, *vingt-huit millions huit cent mille milliars de fois* plus petit, qu'il ne l'étoit quand il fut pesé. L'exemple sera encore plus sensible, si l'on applique le même calcul à la Baleine dont on a donné les dimensions. Elle pesoit *cent trente mille livres*, & en la comparant à une Mite, & ensuite à un Ver spermatique; elle aura été vingt ou trente ans auparavant, *sept cent quarante huit millions huit cent mille milliars de fois* plus petite. C'est-là un nombre qui excede de beaucoup celui des *Quintes* contenues dans l'espace de six mille ans. Y a-t-il quelque Homme au monde, dont l'imagination soit assez pénetrante, pour se représenter la petitesse énorme d'un tel Animal, & qui puisse suivre dans son imagination un accroissement dont les progessions vont si avant? Qui ne voit que cela ne se peut? Puisqu'il faut dans le petit comme dans le grand, se servir du calcul pour persuader l'entendement des verités où l'imagination ne sauroit atteindre. Monsr. *Hartsoeker* nous en fournit lui-meme une preuve dans la remarque judicieuse qu'il fait sur l'impossibilité où l'on est, d'appercevoir les parties integrantes de

LETT. IV. l'eau & du sel avec des Miscroscopes, qui grossissent pourtant mille millions de fois les objets. N'est-il pas évident que si l'on disoit à une personne qui ignoreroit les découvertes des Physiciens, qu'un Elephant ou une Baleine dont la grandeur l'étonne, n'occupoient depuis quelques années qu'un espace de mille millions de fois moindre que celui d'un grain de blé. Elle repondroit hardiment que cela est inconcevable, & qu'on se mocque? Cependant c'est une verité qui ne peut être raisonnablement revoquée en doute, puisque nos yeux en sont des temoins fideles. Et comme toutes les objections specieuses d'un Philosophe qui tomberoit des nues, & qui n'auroit jàmais rien vu de semblable dans le Globe d'où il seroit originaire, n'empêcheroit pas que nous ne fussions bien persuadés, que son imagination se trompe & que rien n'est plus vrai que ce que nous lui disons; de même je conclus, nonobstant les objectious de Mr. *Hartsoeker*, en faveur du systême des *developpemens*. Il aura, s'il lui plaît, la bonté de ne pas croire, que ceux qui suivent ce systême, aient recours à la divisibilité de la matiere à l'infini, comme à un asyle d'ignorance; mais plutôt comme à une

[illegible]
[illegible]
[illegible]
ices.
dont
depu
de [illegible]
[illegible]
[illegible]
ui on [illegible]
rre qu
evoqué
font [illegible]
les ob
phe qu
uroit je
e Glo
écher
rfuadés
& qui
nous [illegible]
nonob
rfecter,
ppemens
ne pas
e fyfte
té de l
un afyl
e à un



I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X
XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
XVI.
XVII.
XVIII.
XIX.
1.
2.
3.
XX.
XXI.
XXII.

conséquence legitime de tous les Phénomènes.

Objection de Mr. Le Clerc contre le systême des developpemens.

Le célèbre Mr. *Le Clerc* fait une autre objection contre les *Developemens* prise des Monstres, des Fruits & des Graines qui ne parviennent point à maturité, ou enfin des Embryons qui perissent, & conclud de là, que ces inconveniens n'arriveroient pas, si les semences des plantes & les œufs des Animaux étoient l'ouvrage immédiat de Dieu.

Reponse.

Cette objection seroit fort considerable, si l'on supposoit dans le systême des *Developpemens*, que Dieu travaille actuellement à former les Plantes & les Animaux. Ce n'est point ce que pensent les sectateurs de ce systême. Ils croient que Dieu a créé dès le commencement tous les corps organisés, & que la Sagesse suprême a trouvé à propos d'en faire passer une partie par le Méchanisme organique, chacun dans son rang. Il est vrai que la communication des mouvemens a reçu quelque atteinte dans notre Globe, en sorte que la précipitation & la différente combinaison des mouvemens du Globe, de ses particules & de celles de son Atmosphere sont telles, qu'il en arrive quelques inconveniens, qui cependant ne sont pas

LETT. IV.

d'une assez grande conséquence, pour contrebalancer toute la perfection qui en resulte. La Sagesse divine n'a pas dû les changer, pour empêcher seulement que quelques esprits mal informés, en conçussent des soupçons peu sensés contre son infinie suffisance & son infinie bonté.

Pour faire concevoir toute la force de ce raisonnement, j'emploierai un exemple contre lequel il n'y a absolument aucune exception. C'est que tout le systême du monde corporel est fondé sur une règle immuable; je veux dire la pésanteur de tous les corps, chacun dans la sphére qui convient à son volume, à son activité & à sa facilité pour s'accommoder à un mouvement central & systematique quelconque. Il arrive néanmoins que cette loi, sur laquelle est fondée la vaste machine qu'on appelle l'*Univers*, emporte quelque inconvenient particulier dans l'état présent des choses, comme la chute des rochers & divers autres Phénomènes qui causent quelque desordre. Dieu n'a pas voulu établir une loi diametralement opposée à la prémiere, parce que ç'auroit été la detruire. Ainsi des raisons plus fortes l'ont emporté sur quelques inconve-

niens de peu d'importance, eu égard au total pris dans la suite entiere de la Providence. Il en est de même dans le cas des *Developpemens*, où la difficulté est de même nature, & n'interesse pas plus le *Developpement* général des Plantes & des Animaux, que la chute de quelque rocher n'intéresse la structure de notre Globe en particulier, & celle de tout l'Univers en général. Et comme l'on seroit deraisonnable d'objecter ces inconveniens, pour nier ou pour renverser le systême de la pesanteur: il en seroit de même, si l'on vouloit s'opiniâtrer à rejetter celui des *Developpemens*, seulement parce qu'il y arrive quelques desordres, comme on vient de le remarquer. Mais ces desordres sont des suites accidentelles des règles du *Méchanisme organique*, comme les autres le sont des règles générales de la communication des mouvemens, ainsi qu'on l'a dit. Au reste, la recherche des raisons superieures, qui ont engagé la Providence à regler les choses de cette maniere, sont d'une trop longue discussion pour nous y arrêter présentement, ce sera le sujet de quelque autre Ouvrage si Dieu le permet; Revenons aux *Developpemens*.

Il ne me reste donc pour conclure,

LETT. IV.

Excellence du Mechanisme organique.

qu'à parler du *Méchanisme* qui appartient aux corps organisés des Plantes & des Animaux. Toutes les découvertes des proprietés merveilleuses des courbes & des loix admirables de la Physique méchanique, qui depuis cent ans ont rendu fameux les noms de plusieurs Philosophes, n'ont rien de comparable aux merveilles du *Méchanisme organique*. Il faudroit infiniment plus de capacité que je n'en ai pour les décrire & pour les expliquer dignement, puisqu'elles renferment ce qu'il y a de plus parfait dans les Ouvrages sensibles du Tout-puissant. Je souhaite que mes foibles efforts puissent exciter quelques-uns des grands Hommes de nos jours, à exercer leurs riches talens sur un sujet qui merite le mieux, après la Religion, toute l'attention dont ils sont capables. En attendant l'effet de mes souhaits, je vais ajouter quelques considerations à celles que j'ai faites ci-devant.

J'ai déjà remarqué que les organes des Plantes & des Animaux sont très-artistement repliés, sans aucune confusion, les uns dans les autres, pendant qu'ils existent dans les semences & dans les œufs; & je crois avoir raison de dire qu'il est absolument impossible d'expli-

pliquer cet état, par quelque regle de mechanique que ce soit. Cette verité paroîtra encore avec plus d'évidence, si j'ajoute que les Plantes & les Animaux sont alors comme des infiniment petits; qu'ainsi la petitesse presque infinie de leur volume & l'arrangement de leurs parties organisées, supposent nécessairement une operation instantanée; c'est-à-dire qu'il a fallu pour les produire, une action qui a fait d'un seul coup les organes & leur arrangement. Ceci nous mene naturellement à la Création, qui est une operation qui n'appartient qu'à Dieu seul, exclusivement à tout autre Etre quel qu'il soit. Toutes les Plantes donc & tous les Animaux qui sont, qui ont été & qui seront sur la terre jusqu'à la fin du Monde, sont veritablement des productions immédiates de la main de Dieu. Mais comme la Sagesse suprême a trouvé à propos de les faire paroître dans une succession qui devoit suivre le cours des Siécles, ou plutôt le mouvement de la terre dans les revolutions diurnes & annuelles, elle ne les a pas laissé voltiger dans l'Eau, dans l'Air, dans l'Ether ou dans la Lumiere, comme quelques Philosophes l'ont cru; mais elle les a placés les uns dans les autres

LETT. IV.

de ſorte que, lorſque le tems eſt arrivé & que les conditions convenables ſe trouvent réunies pour cet effet, ces corps parviennent alors au *Developpement*, & figurent dans le Monde chacun ſelon ſon eſpèce.

Comparaiſon du Mechanisme organique avec quelques operations artificielles des Hommes.

Je ne trouve rien dans l'art humain qui repréſente mieux cet ordre admirable, que les Horloges de differente ſtructure. Ceux par exemple, qui marqueroient les *Tierces*, les *Secondes*, les *Minutes*, les *Quarts d'heures*, les *Heures*, les *Jours* &c; & qui frapperoient differémment à tous ces intervalles, donneroient une foible image de ce qui ſe fait dans les *Developpemens*. Les Inſectes dont le nombre excede infiniment celui des autres Animaux, repondroient aux *Quartes*, *Quintes*, *Sextes* & *Douziemes* de la diviſion des minutes, & ainſi de ſuite à l'égard des autres corps organiques ſoit d'animaux, ſoit de vegetaux. Les arts mechaniques fourniſſent encore pluſieurs beaux exemples; il y en a un entre tous les autres dont je n'ai pu me diſpenſer de dire un mot, parce qu'il m'a paru très-propre à faire mieux comprendre le ſujet que nous examinons. C'eſt de la *Haute-Lice* que je veux parler, dont on ſe ſert pour faire des *Rubans* & des *Galons* façonnés, & de

toute ſorte d'*Etofes figurées d'or, d'argent*, de *ſoye*, de *laine* & de *lin*. Cet artifice eſt tel, qu'un ſimple Ouvrier qui n'y comprend rien, peut faire tous ces beaux Ouvrages en faiſant ſimplement paſſer une ou pluſieurs navettes à travers la chaîne, & en poſant les pieds ſur un certain nombre de marches. La raiſon de cela eſt, que tout l'*artifice* conſiſte dans la quantité des *Lices* & des *Marches*, & dans *l'arrangement* des *filets* de la *chaîne*, qui doivent être diſpoſés d'avance par l'Artiſte, de maniere que les façons & les figures ſuivent neceſſairement de l'*élevation* & de l'*abaiſſement alternatif* de ces *filets*. Ainſi le Mechanisme organique eſt aux corps qui ſe developpent & vegetent, ce que le mouvement des *roues*, des *pignons* & d'autres parties differentes, ſeroit aux *Horloges* dont on vient de parler ; & ce qu'il eſt aux *marches*, aux *lices*, aux *navettes* & aux *filets* de la *trame* & de la *chaîne* dans les machines à *Haute-Lice*. Les corpuſcules infiniment petits organiſés dès le commencement, repondent d'une maniere fort juſte, aux Horloges & aux Metiers de haute lice ; formés & montés par des Artiſtes très-habiles ; & les *ames*, ſi l'on veut, comme *principes actifs*, repondent aux *reſſorts* ou

LETT. IV.

LETT. IV. aux *contrepoids* dans les uns, & aux *Tisserans* dans les autres.

Les operations mechaniques qu'on ne peut nier avoir lieu dans la génération des Plantes & des Animaux, prouvent que Dieu ne crée point les corps à chaque conception. Que si les corps subsistent dès la Création, il ne se peut que les ames n'existenr en même tems; les uns ne pouvant être sans les autres, ou plutôt, les corps n'existant qu'en vertu des ames; parce que les corps organiques ne sont proprement, que les bornes naturelles des ames ou des Etres actifs de quelque espece qu'on les conçoive, à la réserve de Dieu seul. Au reste. l'activité bornée de tous ces Etres a un rapport si essentiel des uns aux autres, qu'ils n'ont pu que commencer d'exister tous ensemble. L'activité des uns & des autres ne change point de nature, avec cette différence pourtant, que l'activité de ceux dont le rang est plus éminent, s'étend à proportion de leurs perfections respectives. La naissance, par exemple, donne à l'ame de l'Homme qui est son principe actif, une nouvelle matiere pour operer pendant la vie, à mesure qu'elle en perd une portion qui lui avoit servi dans le sein de la Mere; c'est-à-dire, qu'elle

étend ſon activité bienloin de la diminuer. Elle en perd encore à la mort, & elle en reçoit une nouvelle, qui ſervira au tems de la reſurrection pour l'unir pour toujours au corps reſſuſcité.

Le Mechanisme organique ne peut s'exercer que dans un corps déja organiſé

Maintenant j'oſe dire, ſans crainte de me tromper, que le *Mechanisme organique*, ne ſauroit avoir lieu que dans un corps déja organiſé, & que c'eſt un axiôme fondamental dans cette matiere, qu'il faut neceſſairement admettre des *corps organiſés préëxiſtans*, avant que le Mechanisme organique puiſſe y operer, Il n'eſt pas difficile après cela de concevoir, que le même Mechanisme qui a operé dans le grand corps, puiſſe être communiqué au petit qu'il renferme, & y produire des effets pareils à ceux qu'il avoit produits dans celui qui le précedoit en ordre.

Effets du Mechanisme organique.

Ces effets ſont 1. Le *Developpement*; 2. L'*Accroiſſement*, 3. La *Nutrition*, & 4. Le *Mouvement ſpontané* dans les machines organiques qui en ſont capables. D'abord le *Developpement* eſt joint à l'*Accroiſſement* & à la *Nutrition*. Dès que le premier eſt à ſon point de perfection, il finit & laiſſe la place aux deux autres. L'*accroiſſement* a auſſi ſon terme, mais la *nutrition* dure plus ou

LETT. IV.

moins parfaitement jusqu'à la destruction naturelle ou accidentelle du corps organisé. Le *mouvement spontané* suit dans les Animaux la perfection du developpement, & dure ordinairement autant que la *nutrition*, quoiqu'il soit aussi sujet à divers accidens qui l'empêchent ou le facilitent. Ce sont ces derniers effets du *Mechanisme organique* qui repondent à la vie animale & végétative, avec la difference qu'il y faut admettre entre les Plantes & les Animaux.

Voyez ci-dessus pag. 71.

J'ai déja dit bien des choses sur le *Mechanisme organique* à l'occasion de divers Articles qui ont été examinés; il est neanmoins necessaire d'y revenir encore, afin d'achever ce que je dois dire sur ce sujet.

Les Plantes viennent de graines, & les Animaux viennent des œufs.

La peine que plusieurs Auteurs celebres se sont donnée d'examiner la Nature avec beaucoup d'exactitude, nous a mis en état d'assurer après tous ces excellens Hommes; Que tous les Animaux & toutes les Plantes viennent d'œufs & de graines; Que les Animaux doivent être divisés en deux classes generales, l'une des *Vivipares*, l'autre des *Ovipares*; Qu'il y a dans ces classes trois genres d'Animaux, ceux qui engendrent par l'union des deux sexes; ceux

qui ſont de parfaits Hermaphrodites & qui participent également aux deux ſexes dans leſquels ſe fait leur union, & enfin ceux qui produiſent leurs ſemblables ſans jamais s'unir les uns aux autres. Les Plantes ont auſſi des claſſes analogiques, outre d'autres manieres de ſe multiplier ou de ſe reproduire qui leur ſont particulieres, parce que tous les Phenomènes qui les concernent, vont à nous perſuader qu'elles ſont compoſées d'une infinité d'autres Plantes de même eſpece, ce qui rend facile l'explication de ce en quoi elles different de tous les Animaux qui nous ſont connus, excepté, peut-être, les Ecreviſſes dont pluſieurs parties ſe renouvellent de tems en tems, par un *developpement*, qui approche (a) beaucoup de celui des Plantes. Ce que je vais dire, regarde également les Plantes & les Animaux; quoique je ne veuille parler que des derniers, puiſqu'il eſt facile d'en faire l'application quand on voudra, & que même elle eſt ſi naturelle, que ce que l'on dit des Animaux convient auſſi aux Plantes dans tout ce qui

LETT. IV.

(a) M. *Vallisnieri* l'un des plus exacts & des plus habiles Obſervateurs de la Nature, eſt dans le même ſentiment par rapport aux Ecreviſſes, ce qu'il a pris la peine de m'apprendre dans une Lettre du mois de Decembre 1723.

LETT. IV.

leur eſt commun.

Premier effet du Méchaniſme organique.

Le *Developpement* qui eſt la premiere operation du Mechaniſme organique, n'auroit jamais lieu, ſi d'un côté les organes déja preformés du petit Animal n'étoient capables d'un mouvement qui leur eſt propre, & ſi d'un autre côté le grand Animal ne lui communiquoit de ſa part un mouvement nouveau, qui s'accorde parfaitement avec le precedent. Cette *communication* ſe fait par le moyen d'une *liqueur fort ſpiritueuſe*, qui n'eſt qu'un *extrait des parties de l'Animal qui le communique.* Elle ſe trouve dans les Animaux auxquels la conjonction n'eſt point neceſſaire, & agit dans leur corps même, ſur les œufs qu'ils renferment; ce qui fait qu'ils les pondent féconds, ou qu'ils font leurs petits developpés lorſqu'ils ſont *vivipares.* Quant à ceux dans leſquels la copulation doit preceder, la liqueur extraite des deux Animaux ſe mêle & agit ſur l'œuf, en ſorte que les parties plus ſubtiles de la liqueur y entrent, & s'uniſſant avec le fluide qui environne la petite machine organiſée, y excitent un mouvement, qui met le petit Animal en état de ſe developper, par la nourriture qu'elles lui fourniſſent en s'inſinuant dans ſes organes, qui ſont alors d'une telle de-

licatesse, que toute autre nourriture ne sauroit lui convenir. La quintessence, pour ainsi dire, du grand Animal, sert d'abord de nourriture à l'Embryon; ensuite c'est la liqueur qui l'environne toujours dans l'œuf. Après que l'œuf est sorti de l'ovaire & qu'il passe dans les trompes de la matrice, il y reçoit par les pores une nouvelle liqueur, qui s'insinue de tous côtés dans ses organes. Enfin quand le Fœtus est devenu plus fort & qu'il est entré dans la matrice, il reçoit alors une autre nourriture qui vient immédiatement du sang de la mere, filtré à travers le *Placenta*, & porté dans le fœtus par les vaisseaux ombilicaux. Il vit ainsi dans le sein de la mere en forme d'un œuf, jusques à ce que le developpement de ses organes soit fini, & qu'ayant atteint une grosseur & une pesanteur convenables, il puisse sortir delà, parce qu'il est alors en état de paroître & de vivre dans le monde, à moins que quelque accident ne lui soit arrivé auparavant.

Comment se fait le developpement.

L'Embryon commence à se developper insensiblement, dès que les parties les plus subtiles du sperme ont penetré dans l'œuf, comme on vient de le dire;

LETT. IV.

& bien qu'elles agissent sur tous ses organes, ils ne paroissent pas d'abord également developpés. L'organe qui paroît le premier, c'est la Tête, mais le mouvement n'est absolument sensible que dans le Cœur. Et comme il arrive ordinairement que les organes ne deviennent bien visibles que les uns après les autres, & qu'il y en a quelquefois qui ne se developpent pas, ou dont le developpement est defectueux, cela a donné lieu à plusieurs Auteurs d'imaginer une formation successive du fœtus: mais d'autres plus exacts & mieux instruits, sont convenus que l'on ne sauroit dire quelle des parties organiques est la premiere formée: c'est pourquoi ils ont soupçonné qu'elles étoient formées à la fois, & ils ont dit conformément à la verité qu'elles paroissoient les unes plutôt, les autres plus tard. L'excellent Ouvrage du celebre (*a*) *Malpighi* sur le Poulet dans l'œuf, peut faire comprendre cette matiere aux moins attentifs.

Les Principes de vie ne peuvent pas être les objets de l'imagination.

Que si le *Developpement mechanique* des corps organisés a fait tant de peine à divers Savans; ils n'ont pas moins été embarrassés à deviner quel étoit le prin-

(*a*) MALPIGHI: *de Ovo incubato.*

cipe de vie. L'Auteur des *Curiosités philosophiques*, que nous avons cité, avoue que c'est la chose la plus obscure qu'il y ait dans la Nature. En effet ce principe n'étant ni *figuré*, ni *coloré*, ni *salin* ni *oleagineux*, ni *froid* ni *chaud*, qui sont les seuls principes que cet Auteur admette ; il n'est pas étonnant qu'il lui soit impossible de l'imaginer, & qu'il le trouve environné de tenebres impenetrables. La même chose arrivera toujours nécessairement à tous ceux qui n'auront d'autres idées des substances ou des principes de vie immateriels & purement actifs, que celles que leur peut fournir l'imagination. Mais il faut les concevoir à la maniere des esprits, dont on ne peut avoir que des idées intellectuelles, parce que l'idée de l'activité est une de ces idées simples, qui ne sont pas susceptibles d'une plus ample explication. S'il y a des personnes incapables de concevoir cette sorte de verités ; elles doivent se dispenser de s'y arrêter ; mais elles doivent avoir en même tems assez d'équité, pour ne pas condamner ceux qui font profession de les entendre, comme s'ils étoient des gens pleins d'imaginations creuses & fantastiques.

Les accidens qui peuvent incommoder, rendre défectueux, ou faire mou-

LETT. IV.

rir le fœtus, sont en si grand nombre; soit qu'ils soient causés par les defauts des liqueurs qui doivent servir à le nourrir pendant son developpement, soit par une superfetation, soit par le moyen des organes viciés de la mere, par quelque chute ou par son imagination frappée &c, qu'il faudroit un volume pour les expliquer en détail. Mais cela n'étant pas de notre dessein, il suffit d'observer, que le Mechanisme organique est seul capable de fournir le moyen d'expliquer tous ces Phenomenes, qui ont fait beaucoup de peine aux Philosophes qui ignorant les regles admirables de cette Mechanique, ont forgé mille chimeres sur la nature des Monstres.

De l'accroissement de l'Embryon, second effet du Mechanisme organique.

Pour que le *Developpement* & l'*Accroissement* se fassent en même tems, il faut necessairement que les organes primitifs soient d'une contexture si artificielle, qu'ils puissent se communiquer de proche en proche de nouvelles Molecules, qui se poussent les unes les autres en travers & en long, & que les liquides puissent transformer ceux qui surviennent, afin que par ce moyen, toutes les dimensions de l'Animal augmentent en même tems, jusqu'au point de grandeur qui est naturellement destiné à

chaque eſpece d'Animaux & à leurs differentes parties. Qu'on examine avec attention les parties d'une Plante ou d'un Animal, & l'on verra qu'elles ſont crues de la maniere que j'ai dit, & non autrement. Le *Developpement* ſe fait donc par le mouvement reciproque des organes & des liqueurs qui y circulent. Cette addition de nouvelle matiere pouſſe peu à peu les organes qui étoient enveloppés, ou plutôt concentrés en eux-mêmes: mais l'arrangement primitif reſte toujours, s'il ne ſurvient quelques accidens qui cauſent les defectuoſités, & produiſent les Monſtres dont les diverſes eſpeces peuvent être facilement expliquées par le *Mechanisme organique.* l'Animal croît auſſi pendant que les mouvemens des ſolides & des fluides du corps humain ſont dans une parfaite harmonie, & que les particules organiſées ſont aſſez flexibles pour ceder un peu, & donner place aux particules qui ſurviennent. C'eſt là la ſeule raiſon de la difference que l'on remarque dans l'accroiſſement des Plantes & des Animaux de même eſpece. Pendant que l'action reciproque des organes & des liquides qui y circulent eſt dans une juſte proportion, la ſanté & la vie animale continue;

LETT. IV.

mais dès que l'accord manque, la maladie attaque la machine, qui eſt enfin detruite par la mort, ſi les rémedes ne redreſſent le tout.

D'où vient que les Enfans reſſemblent ordinairement à ceux qui les ont engendrés ou à quelqu'un de la famille du pere ou de la mere.

Comme l'extrait le plus pur des corps du pere & de la mere entrent dans tous les organes de l'Embryon pour le faire croître & ſe developper, faut-il s'étonner qu'il reſſemble ordinairement à ceux qui l'ont engendré, & qu'il herite quelquefois leurs maladies & leurs defauts; & qu'au lieu d'avoir les traits du pere ou de la mere, il ait ſouvent ceux des ancêtres ou des collateraux, puiſque la diſpoſition aux mouvemens capables de tels effets étoit déja dans ceux qui lui ont donné le jour, quoique d'une maniere moins ſenſible qu'elle ne paroît en lui. L'extrait ſpiritueux que le pere & la mere fourniſſent, eſt compoſé de particules auſſi differentes que le ſont les organes d'où elles tirent leur origine; de même que les fluides des corps de tous les Animaux ſont un amas de molecules de pluſieurs eſpeces, ce qui fait qu'en circulant dans les organes, elles y acquierent des proprietés fort diſſemblables; d'où il arrive, que les unes ſont propres à être incorporées dans les os; d'autres dans les chairs;

d'autres dans les nerfs, & d'autres dans les membranes &c. C'eſt aſſurément la raiſon pourquoi les molecules contenues dans le ſperme, & qui ſont propres à agir dans les organes de la face, determinent d'abord plus ou moins ces parties à devenir ſemblables à celles du pere & de la mere; pourvu que les parties infiniment petites de l'Embryon ſe trouvent en état de repondre convenablement à cette determination, qui ſe manifeſte plus facilement ſur la face que ſur toutes les autres parties du corps, qui ne ſont pas auſſi propres à recevoir des marques aſſez diſtinctes du plus ou du moins de reſſemblance. Mais parce que la moindre choſe peut changer cette determination, & que même elle varie toujours; il arrive que le pere & la mere tranſmettent quelquefois à l'Embryon l'image de leurs predeceſſeurs, ou celles de leurs freres & de leurs ſœurs, au lieu de leur propre reſſemblance. Cela vient ſans doute de la configuration des organes, de la diſpoſition du temperament, de la plus grande ou de la moindre vivacité des eſprits, de la differente activité du ſperme & de ſon mêlange plus ou moins parfait, & enfin de l'état de l'Embryon dans le

LETT. IV.

tems que l'œuf doit être rendu fecond. On voit clairement que toutes ces combinaisons de mouvemens peuvent varier à l'infini, & produire par consequent une infinité de variétés soit dans la conception, soit dans la nutrition des fœtus; de sorte qu'il n'y a pas deux hommes au monde qui se ressemblent parfaitement en tout, quoique chaque Nation & chaque famille même, ait un certain caractère distinctif, qu'un peu d'attention fait reconnoître. Il faudroit beaucoup d'observations, pour savoir jusqu'où l'imagination peut avoir lieu ici, comme de Savans Auteurs le croient. Il suffit, ce me semble, d'avoir indiqué l'origine Mechanique des effets surprenans que cette matiere fournit abondamment.

L'Imagination des femelles agit beaucoup sur le Fœtus ou sur les petits.

Cependant, s'il est douteux ou même certain, que l'imagination n'agit pas ordinairement dans le pere ou dans la mere, pour transmettre la ressemblance de leurs Ancêtres qu'ils n'ont point vus, il n'est pas moins vrai que l'imagination, principalement de la mere, agit fortement à d'autres égards sur le fœtus. C'est une verité de fait, si connue qu'il est surprenant que de savans Auteurs l'aient voulu nier, quoique l'experience l'ait confir-

firmée depuis le tems du *Patriarche Jacob*. L'exemple de plusieurs femmes; celui des *Chevaux* qu'on nomme *pies*, à cause des grandes taches de couleur différente qu'ils ont, & beaucoup d'autres effets produits par le moyen d'objets exposés à la vue des femelles, ne permettent pas de douter de ce que peut l'imagination frappée.

Il y a trois choses à considérer sur ce sujet. 1. L'action de l'objet sur l'organe. 2. L'action de l'imagination frappée ou de l'ame attentive à l'objet. 3. Enfin l'effet que ces deux actions produisent sur le fœtus. Tout est ici dans les regles de la *Mechanique organique*. Il n'y a que la maniere dont l'ame de la Femme ou de l'Animal répond à l'impression de l'objet sur les organes, qui ne soit point mechanique, bien que l'action de l'une & de l'autre soit accommodée à cette impression. Mais comme cette action regarde la question de l'union de l'ame avec le corps organisé, je ne m'y arrêterai pas, parce que cela nous meneroit au delà des bornes qui conviennent à cette Lettre. Il suffira de remarquer présentement, que de tous les objets qui frappent le plus l'imagination, ce sont ceux de la vue. Les esprits ani-

actives du corps humain, a une grande analogie avec les effets de la lumiere: c'est pourquoi les idées qui viennent par ce sens-là sont plus d'impression que toutes les autres, parce qu'elles interessent en quelque maniere tout le corps organique. Il n'est donc pas étonnant si ce sens réuni avec celui de la vue, produit de si violens effets, qu'ils sont capables de changer dans certains animaux la contexture de la peau de leurs petits, comme ils changent le cours des esprits animaux dans les meres. Cela même arrive aux femmes & comme elles ont l'imagination beaucoup plus forte que les Animaux, le sens de la vue peut agir seul sur elles pour deranger les organes du fœtus, au lieu que cela n'arrive jamais aux Brutes.

Notre imagination nous transformeroit, si nos corps étoient aussi mous que celui du fœtus.

Il est même certain que si nos organes étoient aussi flexibles que ceux du fœtus, notre imagination agiroit d'une maniere semblable sur eux, & nous nous verrions transformés en un moment en ce qui nous auroit fortement frappés. Il y a certains malades qui s'imaginent avoir des membres de verre ou d'une grandeur & d'une grosseur extraordinaire: d'autres croient être devenus animaux &c. Ces maladies d'imagination

LETT. IV.

agiroient autant sur les sens des autres, qu'elles agissent sur l'esprit de ceux qui en sont attaqués, si leur corps pouvoit suivre cette determination vicieuse: mais heureusement pour le Genre humain, ces effets n'ont point lieu dans l'état où nous sommes. Il est facile de concevoir, que les desordres qui regnent entre les Hommes, augmenteroient infiniment, s'ils avoient le privilege ou la faculté de se transformer comme ils voudroient.

Les Anges & les Saints glorifiés, ont apparemment le privilege de se transformer.

Peut-être que les Anges seuls, toujours soumis aux ordres immuables de la Sagesse suprême, jouissent d'un tel Privilege. Mais il ne s'agit ici que de ce qui a lieu à l'égard des petits des Hommes & des Animaux. La delicatesse des organes & l'activité extrême des molecules mises en mouvement par l'action de la lumiere reflechie, transmettent fort vîte du corps de la mere, auquel elles n'apportent aucun derangement, l'image des objets, au corps de l'Embryon ou du fœtus, sur lequel leur action produit infailliblement quelque effet. Il ne faut pourtant pas s'imaginer que le cerveau du fœtus reponde à celui de la mere, & qu'il voie les objets par les yeux de celle qui l'a conçu, ainsi qu'un

des grands genies (*a*) de nos jours l'a avancé. Et quand il feroit vrai, que les esprits animaux agités dans le cerveau de la mere, repondroient avec une grande promtitude au cerveau du fœtus par les vaisseaux ombilicaux, & que delà ils iroient terminer leur action sur les parties du fœtus, qui repondroient à celles de la mere qui auroient été touchées, ou à celles de l'objet qui l'auroit frappée; il ne s'ensuivroit pas que l'ame du fœtus eût reçu ces impressions comme les appercevant, mais simplement comme un principe *actif* qui agit sans connoissance, en repondant par son action spontanée à celle de ses organes agités; à peu près comme il nous arrive souvent d'agir presque machinalement; c'est-à-dire, sans que l'activité de notre ame produise son action avec quelque reflexion, ou avec la connoissance actuelle de ce qu'elle opere.

LETT. IV.

Apparemment c'est ainsi que notre ame agit dans les fonctions purement animales, si l'on veut qu'effectivement elle en soit la cause efficiente, comme un General est la cause de l'arrangement d'une armée, quoiqu'il ne soit pas la

L'ame pourroit être cause des mouvemens naturels sans le sçavoir.

(*a*) Le P. MALEBRANCHE, *Recherche de la Verité*, Tom. I. Livre 2. Chap. VII.

LETT. IV.

cause des mouvemens particuliers de chaque Soldat, encore moins de leur activité; si le mouvement des Soldats suivoit necessairement celui que se donne le General & *vice versâ*, alors le General seroit à son armée, ce qu'est l'ame de l'animal au corps organisé auquel elle est unie. Il faut donc dire que, quelque soit l'effet marqué sur le fœtus, il n'y a rien eu que de mechanique dans les vibrations de la lumiere, dans le mouvement des esprits animaux, soit de la mere, soit du fœtus, & dans l'impression qui s'est faite sur les parties de ce dernier. C'est le *mechanisme organique* qui seul peut produire ces merveilles, parce qu'il fait la communication des corps organisés avec le grand monde, & par leur moyen celui des ames immaterielles avec toutes les créatures de l'Univers.

Rien ne me paroît plus propre à prouver la réalité de l'action de l'extrait spiritueux des corps du mâle & de la femelle sur le fœtus, que l'exemple des petits qui ont été engendrés par des animaux de diverse espece. L'on voit en (a)

(a) Voyez l'*Histoire Générale des Eglises Evangeliques des Vallées de Piemont par Mr.* LEGER. Chap. I. p. 7. & 8. fol. Leyden 1669.

Les Jumarres, & les Mulets servent à expliquer le systeme des Developpemens.

Piemont des *Jumarres* qu'on divise en deux especes : la premiere qui vient d'une Anesse & d'un Taureau est appellée *Bif* & la seconde qui vient d'une Jument & d'un Taureau est appellée *Baf*. Ces Animaux qui sont veritablement des *Anes* & des *Chevaux*, *parce que les petits appartiennent à l'espece de la femelle*, portent neanmoins des marques du mâle, c'est-à-dire, qu'ils ont le front un peu bossu aux endroits où les Taureaux ont des cornes, leur machoire est un peu plus courte l'une que l'autre, & leur queue tient quelque chose de celle du Bœuf. Quant aux *Mulets* qui sont communs en Piemont & dans tous les Païs meridionaux de l'Europe ; comme l'Ane ne differe pas autant du Cheval que le Taureau, les especes sont plus confondues dans les petits : cependant les marques du mâle y sont fort sensibles, bien que le Mulet soit un Cheval, & non un Ane vicié, comme l'on peut s'en convaincre en l'examinant avec attention. Cette double espece de Monstres prouve évidemment que les corpuscules organisés primitifs sont dans les œufs des femelles, & non dans le sperme des mâles ; & que cette liqueur mêlée avec celle de la femelle agit sur le corps préexi-

LETT. IV.

ſtant organiſé, pour ſon developpement & ſa premiere nutrition. Les enfans qui naiſſent d'un pere blanc & d'une mere noire, ou d'une mere blanche & d'un pere noir, prouvent abſolument la même choſe par rapport aux Hommes.

Raiſon pourquoi les enfans heritent ſouvent les maladies & les defauts de leurs parens.

Ces faits qu'on ne peut nier, repandent un grand jour ſur le ſujet que nous traitons, & ſervent à concevoir comment les enfans peuvent heriter des maladies & des defauts de leurs Parens, au moins de ceux qui ne ſont pas ſimplement organiques : car il n'eſt pas vrai, abſolument parlant, qu'un Boiteux, un Boſſu, un Borgne &c, (que ce ſoit le pere ou la mere), engendrent des enfans qui aient les mêmes defauts. Il eſt vrai que des aveugles nés font quelquefois des enfans aveugles, & qu'il y a des familles qui perdent la vue à certain âge: mais outre que cela n'eſt pas general, il eſt clair qu'un tel defaut eſt plus facile à être communiqué, parceque le moindre mouvement en deſordre, eſt capable de vicier une partie auſſi delicate que l'œil: ce qui fait que des perſonnes qui ont les yeux fort bons, engendrent quelquefois des enfans aveugles. Il en eſt du defaut de la vue comme de la lepre blanche que la Loi

de Moïse declare n'être pas impure, parce qu'elle ne se communique point necessairement. Ceci est d'autant plus sensible parmi les Abyssins qui sont sujets à cette espece de lepre, que de noirs qu'ils sont naturellement, ils deviennent tout à fait blancs (*a*).

Que les Mores ne sont point une espece d'hommes differente des autres.

Cette Remarque peut servir à detruire l'opinion de ceux qui prètendent que les Noirs sont une autre espece d'Hommes, puisque leur couleur & la contexture de leur peau peut changer du tout au tout. Et s'il y avoit une Race ou un Peuple entier de cette espece de blancs qui ne voient pas bien pendant le jour, seroit-on bien fondé à en faire une nouvelle espece d'Hommes? Mais, dit-on, les Noirs transplantés en Europe font des enfans qui leur ressemblent. Cela est vrai. Il faudroit pourtant l'experience de plusieurs siecles, pour voir s'il

(*a*) Voyez sur les *Ethiopiens blancs*, le chap XIX. de la *Dissertation* d'ISAAC VOSSIUS *sur l'Origine du Nil*, le *Voyage de Wafer dans l'Isthme de l'Amerique*, dans les *Relations de Dampier* Tom IV. où il assûre qu'il y a de tels hommes dans ce Païs là. Il y en a dans les Indes orientales. J'en ai vu un à Venise qui étoit né dans les Etats de cette Republique. On en voit aussi en Allemagne, mais rarement. On les appelle en Allemand *Mon Blind*, c'ést à dire *Aveugles de Lune*, parce qu'ils y voient mieux de nuit que de jour. Il y a même des Auteurs qui assurent qu'on voit en Afrique des Peuples èntiers de cette espece de Blancs.

LETT. IV.

n'y arriveroit aucun changement, Que si le climat n'est pas suffisant pour avoir produit la noirceur dans la peau des Mores, il ne seroit pas deraisonnable de juger que comme l'extrême blancheur des Lepreux est un défaut, la noirceur le soit aussi, avec cette difference que l'un n'a point enveloppé plusieurs familles, & que l'autre s'est communiqué à diverses Nations, puisqu'il y a des Noirs, non seulement en Afrique, mais en Asie, dans quelques endroits de l'Amerique & dans la Groenlande; quoiqu'il y ait de la varieté entre eux comme il y en a dans le teint & dans les traits des Européens & des Asiatiques.

Pourquoi l'on ne parle point en detail de la nutrition, ni du mouvement spontané des Animaux.

Il n'est pas necessaire de s'étendre sur la *Nutrition*, qui ne consiste proprement, que dans le renouvellement du sang & des liquides qui remplissent tous les organes du corps des Animaux, & qui reparent ce qui s'en dissipe par la transpiration & par les vaisseaux excretoires. Il n'y a aucune difficulté pour tous ceux qui savent que les moindres fibres du corps des Plantes & des Animaux sont creuses. Quant à ceux qui l'ignorent par préjugé on par quelque autre cause, il faut les laisser se fatiguer l'esprit, pour découvrir comment la nutrition & l'accroissement peuvent se fai-

re dans leur système. Ce n'est pas non plus ici le lieu d'examiner l'autre operation du *Mechanisme organique*, qu'on appelle le *Mouvement Spontané* des Animaux. Cette matiere a été traitée d'une maniere très-savante & toute Geometrique par le celebre (*a*) *Borelli*, & a continué depuis d'être illustrée par d'autres savans Hommes, comme l'on peut s'en instruire dans leurs Ouvrages & dans les Journaux.

LETT. IV.

Definition du Mechanisme organique.

Concluons enfin de tout ce qui a été dit jusqu'ici: *Que le Mechanisme organique n'est autre chose que la combinaison du mouvement d'une infinité de molecules etheriennes, aëriennes, aqueuses, oleagineuses, salines, terrestres &c, accommodées à des systêmes particuliers; determinés dès le commencement par la Sagesse suprême, & unis chacun à une activité ou monade singuliere & dominante, à laquelle celles qui entrent dans son systême sont subordonnées.* On peut en suivant cette idée, concilier tous les systêmes, n'y en ayant aucun qui ne contienne quelque verité. Les *Moules* les trouvent dans toutes les parties du corps humain; La *figure idéale* ou *sigillée* se trouve dans les parties les plus Spiritueuses

Conciliation des differens systêmes.

(*a*) Voyez BORELLI *de motu Animalium*.

LETT. IV.

du ſperme des mâles & des femelles, parce qu'elles renferment en petit tout ce qu'il y a de differens mouvemens dans le grand corps organiſé; & c'eſt l'operation de cette liqueur ſemblable à celle des élixirs & des eſprits de la façon des Chymiſtes, qui a donné lieu à tant de penſées bizarres qu'on a debité ſur ce ſujet. *L'embryon préformé* ſe trouve enfin dans l'œuf, au ſens du ſyſtême des *Developpemens*, qui contient les autres ſans en avoir les difficultés. Il y beaucoup de conformité, entre l'emploi de la grande quantité de matiere qui ſert à l'accroiſſement des Plantes & des Animaux, & une infinité de differens materiaux que les Hommes emploient dans les Arts mechaniques. Il ſe fait ici une circulation merveilleuſe: ce que l'induſtrie des Hommes & le Mechaniſme organique ôtent à la terre, lui eſt rendu avec le tems d'une autre maniere. Tous les divers materiaux dont les Hommes ſe ſervent, ne changent jamais de nature; ce n'eſt que mêlanges & arrangemens. De même les molecules qui entrent dans les corps organiſés, peuvent en s'uniſſant & en ſe ſeparant, former tous les changemens neceſſaires, ſans qu'il y ait de veritable

Circulation des molecules de matiere dans le Monde.

transformation dans l'interieur des choses. Elles suffisent à tout, en restant ce qu'elles sont, par le Mechanisme que Dieu a institué dès le commencement. Les corps donc des Plantes & des Animaux, sont à la lettre des petits *Mondes*, des *Series* infinies en leur genre, qui renferment une infinité d'autres *Series* dans des expressions moindres à l'infini.

Excellence des corps organisés; & beauté de l'Univers qui en est tout composé, sur tout à cause des ames qui habitent ces corps.

Si le grand monde est un objet digne d'admiration, les corps organisés le sont encore davantage. L'on y découvre mille beautés nouvelles qui relevent la sagesse de Dieu infiniment au dessus de tout ce qu'on en avoit pensé jusqu'à present; sur tout, si l'on y ajoute la consideration des ames qui les habitent, & qui y sont comme dans leurs points physiques & le lieu de leurs Phenomènes, qui se rapportent à l'Univers & qui s'y rapporteront toujours, quoiqu'avec des circonstances differentes; puisque, comme Mr. de *Leibnitz* l'a très-bien remarqué, les ames n'ont point toujours une même quantité de matiere qui les accompagne; mais elles en ont une qui ne les abandonne jamais: car dans la verité, les ames & les corps sont dès la creation, & ne

LETT. IV.

sauroient entierement finir qu'avec le Monde.

J'espere que les personnes à qui le systême de Mr. de *Leibniz* n'est pas inconnu, trouveront que l'on a debité plusieurs choses, qui peuvent servir à le faire mieux entendre. Elles verront que l'usage legitime de l'étude de la Physique, contribue beaucoup à rendre aisée à tout le monde l'idée des *Monades* de ce celebre Philosophe. Il appelle ainsi les *Principes de vie* que nous avons nommés *Principes actifs*, dont les actions sont les plus simples qu'on puisse concevoir: aussi leur vie ne consiste proprement que dans une tendance continuelle à agir, & leur action n'est pas plus accompagnée de sentiment & de perception, que l'est celle d'un arc tendu qui se debande, ou celle d'un ressort à quoi nous les avons comparés. Elle ne produit precisément que ce qu'on appelle figure & mouvement: l'un marque leurs bornes ou la détermination reciproque de leur action; l'autre marque celle des changemens auxquels elles tendent toujours. Les ames des Plantes & des Animaux sont des *Monades* d'un rang superieur: car leur vie est plus noble, leur action plus composée & plus sé-

Differente gradation des Monades de Mr. de Leibniz.

conde en Phenomènes. Et quoique la vie des Plantes approche beaucoup de celle des Animaux du dernier rang; il ne paroît pas par les Phenomènes qu'on y observe, qu'elles aient une perception sensible des objets, à moins qu'on ne veuille mettre dans ce rang la *Mimose* ou les *Plantes sensitives* dont l'action repond à celle des *Zoophytes* qui n'ont que la seule sensation de l'attouchement. Cela va par degrés de perfection en perfection jusqu'à l'ame de l'Homme, qui jouit de la raison & de la liberté dans le choix des objets qui sont à sa portée, & qui à cause de ces privileges, doit porter le nom d'*Ame* ou d'*Esprit*, pour laisser celui de *Monade* à celles qui lui sont inferieures. Il y a cependant plus ou moins du passif dans toutes ces *Monades*, depuis les plus parfaites jusqu'aux moindres, parce qu'elles sont liées dans un systême qu'on appelle l'*Univers*. Et quoique cette passiveté les soumette plus ou moins au Mechanisme general des corps, & au Mechanisme organique à l'égard d'une partie d'entre elles, cela n'empêche pas que les régles des mouvemens ne soient accommodées à la *Spontaneité* des unes & à la *liberté* des autres, & que la Spontanei-

LETT, IV.

té & la liberté ne s'accordent à leur tour aux regles que la Sagesse divine a trouvé à propos d'établir, quand elle leur a donné l'existence ou qu'elle a créé le Monde ; ce qui est, à mon avis, absolument la même chose.

Souhait & conclusion de l'Auteur.

Je souhaite que Messieurs les *Naturalistes*, *Materialistes*, *Spinosistes* & tous ceux qui prétendent passer pour des *Esprits forts*, entre les mains de qui ces Lettres pourront tomber, se donnent la peine d'y faire quelque attention. J'ose me promettre que ceux d'entre eux qui se piquent de raisonner, y trouveront quelques verités importantes demontrées d'une maniere aisée, naturelle & en même tems très-forte. Ils y verront la vraie nature du *Belemnite* & de la Pierre *Lenticulaire*, deux pretendus Fossiles qui par la regularité admirable de leur figure, pourroient rendre douteuse l'origine des Coquillages, des Poissons & des os d'Animaux petrifiés, dans l'esprit de ceux qui aiment à saisir les moindres apparences pour éviter de reconnoître la Providence divine, qui regit le Monde en general & le genre humain en particulier. Ces mêmes Naturalistes y trouveront *l'explication de la regularité des veritables Fossiles*, comme les *Crystaux*,

les

les *Sels*, les *Stalactites* &c, qui bien loin de detruire l'argument que j'en tire en faveur de l'excellence du Mechanisme organique, le confirme d'une maniere à quoi il est impossible de rien repliquer qui soit tant soi peu raisonnable. Ils y verront enfin la *Preformation* des *Embryons*, des Plantes & des Animaux, qui ne peut être expliquée par aucune regle imaginable de Mechanique, ni par aucun principe naturel ou surnaturel borné. Ces verités ne manqueront pas de plaire, si je ne me trompe, à ceux qui n'ont point donné tête baissée dans le systême tenebreux, où l'on n'admet dans l'Univers qu'une Puissance brute sans sagesse & sans bonté. Et si quelques-uns de ces derniers ont osé exposer leurs Hypothèses aux yeux du Public, trouveroit-on mauvais que lorsque l'occasion s'en presente, l'on publie de nouveaux argumens tirés sans violence des Phenomènes de la nature, pour confirmer des verités revelées que quelques-uns voudroient renverser s'il étoit possible, en employant pour cela des faits physiques mal averés & pris de travers? Ce n'est pas que j'aie assés de presomtion pour croire avoir épuisé un si riche sujet. Je me contente d'en avoir

LETT. IV.

touché les principes ; esperant que d'autres plus habiles mettront dans un plus grand jour ce qui manque aux progrès de cette Science. Peut-être y en a-t-il qui l'ont déja fait. Quoi qu'il en soit, je serai très-satisfait si les Connoisseurs, dont vous êtes, Monsieur, un des principaux, approuvent mes foibles efforts, & si l'on trouve que mon travail n'a point été entierement inutile. Et je serai ravi que d'autres fassent mieux, afin que l'étude de la Physique que je regarde comme une seconde Theologie, se perfectionne toujours davantage à la gloire de Dieu & pour le bonheur du Genre humain. J'ai l'honneur d'être &c.

Le 30. Fevrier 1724.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIG. I. AMas de Pierres lenticulaires, qu'on appelle *Lapis frumentarius*, Pierre fromentaire.

FIG. II. Pierres lenticulaires avec leurs rayons.

FIG. III. Pierre lenticulaire divisée & ornée de la spirale & des petites separations, qui la font ressembler à la Corne d'Ammon.

FIG. IV. Corne d'Ammon fossile avec ses cellules vuides.

FIG. V. Belemnite pointue & conique, qui a la figure du fer d'un javelot ou d'une fleche. Elle est sans bâse.

FIG. VI. Belemnite en forme d'un fuseau, sans bâse.

FIG. VII. Belemnite en forme de doigt avec une pointe au dessus de l'arrondissement, de même sans bâse.

FIG. VIII. Belemnite partagée en long avec la cavité de figure conique remplie de matiere pierreuse.

FIG. IX. Belemnite avec son alveole à plusieurs coupes.

Fig. X. Fragment de Belemnite avec une grande conelure.

Fig. XI. Alveole de Belemnite composé de plusieurs articulations rondes en forme de coupes enchassées l'une dans l'autre.

Fig. XII. Entroque colomnaire composé de plusieurs articulations rondes à rayons qui les font ressembler à de petites roues.

Fig. XIII. Alveole à spirale d'un pouce & demi de diametre & de cinq de long, qui environne une Pierre Belemnite cylindrique, du Cabinet de Mr. Scheuchzer.

Fig. XIV. Alveole d'un pouce de diametre & de trois pouces de long partagé; où l'on voit le vuide en spirale, du même Cabinet.

Fig. XV. Alveole composé de diverses articulations ondoyantes du Territoire d'Angerbourg en Prusse, de même que les deux precedens, tiré du Cabinet de Mr. J. J. Scheuchzer.

Fig. XVI. Fragment de la bâse d'une grande Pierre Belemnite avec sa cavité interieure.

Fig, XVII. Dent de cinq pouces de long de l'Orca ou du Leviathan, selon Mr. de Haze de Brême. Je la crois une dent de l'espece de la Baleine que j'ai

decrite, parceque l'Orca a les dents plus aigues & plus tranchantes ſelon Rondelet.

FIG. XVIII. Piece de Cryſtal de roche, où l'on a marqué les petits triangles ſur les deux pointes pyramidales oppoſées, avec les lignes transverſales marquées ſur les côtés de l'hexagone.

FIG. XIX. Cryſtal de Vitriol de Cypre, 1. entier; 2. & 3. les deux parties ſeparées par la diagonale, où l'on remarque de petits ſillons inclinés que les molecules forment par leurs côtés tranchans, à meſure qu'ils ſe joignent de biais pour former le Cryſtal rhomboïde du Vitriol.

FIG. XX. Bâſe curieuſe d'une Pyramide quarrée d'un Cryſtal d'Alun, où l'on voit les ſillons que forment les bâſes des petites pyramides qui forment la grande par leur concours.

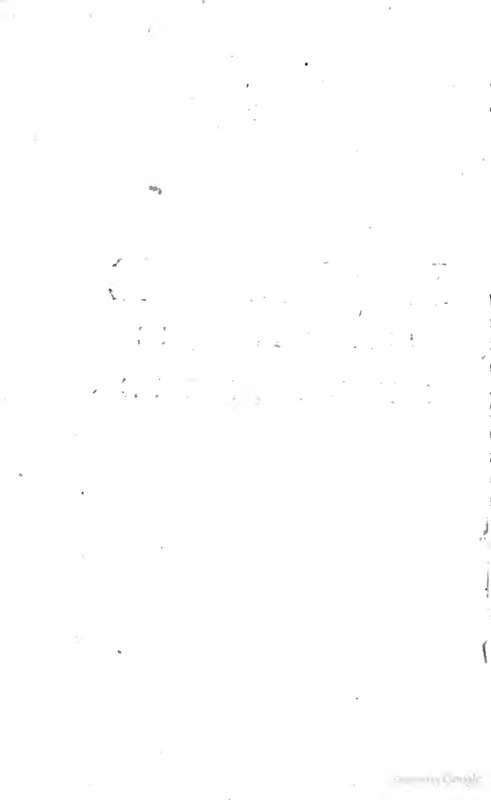
FIG. XXI. Pyramide curieuſe de la même cryſtalliſation de l'Alun, où l'on a marqué, fort imparfaitement, les petites pyramides qui paroiſſent ſur les côtés de la grande, pour faire concevoir comment elles la forment.

FIG. XXII. Priſme de Nitre dans lequel on a marqué les ſillons de trois côtés

Digitized by Google

interieurs, tels qu'ils paroiſſent ordinairement à travers ou quand on l'a partagé en long. Ces ſillons ſont des Tables que les petits triangles forment, mais qui ne ſe joignent que vers la pointe du Prisme, parce que le trop d'air & l'eau les en empêchent, comme il arrive au ſel commun quand il forme une Pyramide en ſe cryſtalliſant. C'eſt abſolument le même Mechaniſme.

MEMOIRE
SUR LA THEORIE
DE LA TERRE


Digitized by Google

MEMOIRE
SUR LA THEORIE
DE LA TERRE.

1. LA Theorie de la Terre eſt une Science toute nouvelle, elle conſiſte à deduire des Phenomenes de la Nature, la formation de notre Globe, les changemens qui y ſont arrivés depuis, & ceux qui doivent y arriver encore. Les Anciens ont abſolument ignoré cette Science. Ils n'ont debité ſur les ſujets qui s'y rapportent, que des conjectures avancées au hazard, ou de ſimples traditions. Leurs conjectures ont été renouvellées au XVI. Siecle, & l'on n'eſt pas allé beaucoup plus avant, ſi ce n'eſt depuis environ quarante à cinquante ans. Mais laiſſant ce detail hiſtorique pour l'Ouvrage dont on va donner ici une legere ébauche, il ſuffira de remarquer que l'on peut reduire à trois Hypotheſes, tout ce que les Modernes ont dit là-deſſus.

2. La premiere Hypotheſe eſt celle de la chute de l'ancien Monde de FRAN-

çois PATRICE, (*a*) empruntée de PLATON (*b*) & differemment expliquée par GONÇALES DE SALES (*c*) & par THOMAS BURNET, qui le prémier a traité la *Theorie de la Terre* d'une maniére systêmatique (*d*) La seconde Hypotese est celle de BERNARD DE PALLISSI (*e*) sur le sejour naturel de lacs d'eau salée ou de la mer, dans les lieux où l'on trouve des Coquillages, prise d'ARISTOTE & d'autres Anciens (*f*); & suivie en tout ou en partie par ALEXANDRE AB ALEXANDRO (*g*), CESALPIN (*h*), FRACASTOR (*i*), COLUMNA (*k*), SCILLA (*l*), Bocco-

(*a*) FRANCISCO PATRIZIO *Dialoghi della Rhetorica della Antichi*, Venezia 1562. dans le Dialogue *del parlare* intitulé. *Il Lamberto*, vers la fin. pag. 49. & suivantes.

(*b*) PLATON *Dialogue du Regne*.

(*c*) *De duplici viventium Terra* in 4to Lugd. Batavorum 1650.

(*d*) THOMÆ BURNETTI *Theoria Telluris Sacra* in 4to. Amsterdam 1699.

(*e*) *L'Art de devenir Riche de* BERNARD DE PALISSI *ou* DE PALISSE.

(*f*) ARISTOTELIS *Meteorolog.* Lib. I. Cap. 14. STRABONIS Lib. I. ERATOSTHENE, STRATON LE PHYSICIEN & XANVHUS DE LYDIE, ibidem. PLUTARQUE *de Iside & Osiride*.

(*g*) *Genial. dierum* Lib. V. Cap. 9.

(*h*) CAESALPINUS *de Metallicis*, Lib. I. Cap. 2. Romæ 4to. 1596.

(*i*) Voyez SARAINA *dell' Antichità & Ampiezza di Verona*, Lib. 2. Verona 1649. 4to. & *Museum* FRANCISCI CALCEOLARII Sect. 3.

(*k*) FABIUS COLUMNA *de Purpura*, *& de Glossopetris Dissertatio*.

(*l*) *La vana speculazione disingannata dal senso*, Neapoli 1670. in 4to.

NE (*m*), & par Messieurs LEIBNITZ (*n*), VALLISNIER (*a*), de JUSSIEU (*p*), de REAUMUR (*q*), MATRAN (*r*), & divers autres Savans de ce tems : ou jointe à la premiére Hypothese en diverses façons par STENON (*s*) & Messieurs WHISTON (*t*), HALLEY (*v*), HARTSOEKER (*x*), BUTTNER (*y*), GAUTIER (*z*), & le R. P. CASTEL (*a*).

(*m*) *Recherches & Observations naturelles* &c Amsterdam 1674. *Museo di Fisica e di Esperienze di* PAULO O DON SILVIO BOCCONE, Venezia 2 Tomes 1697. 4to.

(*n*) G. G. L. *Protogæa in Actis Eruditorum Lipsiens.* Anni 1693. pag. 40. 44. *Histoire de l'Academie Royale des Sciences* 1706. pag. 11. & suiv. edit. d'Amsterdam *Miscellanea Societatis Berolinensis*, 1710. p. 118. 120.

(*o*) *De Corpi Marini che su Monti si trovano.* Venise en 1721. 4to.

(*p*) *Memoires de l'Academie des Sciences*, de 1718.

(*q*) Ibidem 1720.

(*r*) Hist. de l'Acad. de 1721. Art. I. des diverses Observ. de Physique generale, pag. 21. Edit de Paris.

(*s*) STENONIS *Elementor. Myologiæ Specimen*, ubi Canis Carchariæ dissectum caput exhibetur, pag. 90. & seq. Florentiæ 1677. 4to. & ejusdem *de solido intra solidum naturaliter contento* &c ibid. 1679. 4to.

(*t*) *Nouvelle Theorie de la Terre en Anglois.* Londres 1696. &c. 3e. edit. ibid. 1722. 8vo.

(*v*) Deux *Memoires de* M. *Halley.* Biblioth. Angl. Tome 12e. seconde part. pag. 357. & suiv.

(*x*) *Principes de Physique* 1696. Paris 4to. *Conjectures Physiques* pag. 29. Amsterdam 1706. 4to. *Eclaircissemens sur les Conjectures physiques* pag. 169. & 177. ibid. 1710. 8vo. & *Suite des Eclaircissemens* pag. 82. & suivantes, ibidem 1712. 4to.

(*y*) BUTTNER, *Rudera Diluvii testes*, en Allemand, Leipsic 1710. 4to.

(*z*) *Nouvelles Conjectures sur le Globe de la Terre*, à la fin du Tome second de la Bibliotheque des Philosophes &c. Paris 1723. 8vo.

(*a*) *Memoires de Trevoux*, Juin 1722. Articl. 61. pag. 1089.

La troisieme & derniere Hypothese est celle de la dissolution du premier Monde, de Monsieur JEAN WOODWARD (*b*), que Messieurs SCHEUCHZER (*c*), MONTI (*d*) & quantité de Savans d'Angleterre, d'Allemagne & d'Italie ont soutenue avec beaucoup d'érudition & de force.

3. Tout ce que ces Auteurs celebres ont dit sur ce sujet également curieux & interessant, est accompagné de diverses recherches qui temoignent leur habileté dans la connoissance de la Physique & dans la Mechanique. Mais ce n'est pas ici le lieu de montrer, jusques où ceux qui ont employé les deux premieres Hypotheses, se sont approchés de la verité; ni ce qui paroît manquer encore à la troisieme, pour la mettre au dessus des objections. On peut assurer neanmoins que si les premiers n'ont pas atteint le but, quoiqu'ils aient dit plusieurs verités, & si les derniers n'ont pas mis leur Hypothese hors de contestation, quoiqu'ils aient pris le vrai chemin pour y parvenir,

(*b*) *Specimen Geographiæ Physicæ*. Tiguri 1704. 8vo. traduit sur l'Anglois cité ci dessus, dont la 1e. edit. est de l'an 1685. 8vo. Londres, & la 2e. de l'an 1702.

(*c*) *Histoire naturelle de la Suisse* en Allemand. Tom. I. 1706. 4to. Tom. III. 1708. 4to. Tom. IV. 1716. à Zurich 4to.

(*d*) *De Monumento Diluviano nuper in Agro Bononiensi detecto Dissertatio*. Bononiæ 1719. 4to.

cela ne vient que de ce que les uns & les autres n'ont pas assez fait d'attention à quelques-uns des principaux Phenomènes, & qu'ils ne se sont pas donné la peine de les lier ensemble, afin de les expliquer tous à la fois. Il est certain qu'en matiere de Physique, l'on peut inventer diverses Hypotheses pour expliquer un ou plusieurs Phenomènes. Mais si l'on en omet un seul, il faut avoir recours à de nouvelles Hypotheses; & comme elles sont ordinairement opposées entre elles, il arrive que l'on detruit d'une main ce qu'on avoit bâti de l'autre. Cela a lieu principalement dans les sujets fort composés, tel que l'est celui de la *Theorie du Globe.* Cette *Theorie* en fournit elle-même un exemple des plus frappans, qu'il est bon de rapporter.

4. On s'est apperçu depuis longtems que les chaînes des plus hautes montagnes alloient d'Occident en Orient; ensuite l'on a vu qu'il y en avoit de fort considerables qui tournoient du Nord au Sud: mais personne n'avoit decouvert avant l'Auteur de ce Memoire, la surprenante regularité de la structure de ces grandes masses. Il a trouvé après avoir passé trente fois les Alpes en quatorze endroits

différens; deux fois l'Apennin, & fait plusieurs tours dans les environs de ces montagnes & dans le Jura, que toutes les montagnes sont formées dans leurs contours à peu près comme les ouvrages de fortification. Lors que le corps d'une montagne va d'Occident en Orient, elle forme des avances qui regardent autant qu'il est possible le Nord & le Midi. C'est-à-dire que, quand la longueur de la montagne forme une ligne parallele à l'Equateur, ses angles sont paralleles au Meridien, & lorsque sa longueur forme une ligne parallele au Meridien, ses angles sont paralleles à l'Equateur. Cette regularité admirable est si sensible dans les vallons, qu'il semble qu'on y marche dans un chemin couvert fort regulier. Car si, par exemple, l'on voyage dans un vallon du Nord au Sud, on remarque que la montagne qui est à droite, forme des avances ou des angles qui repardent l'Orient, & ceux de la montagne du côté gauche regardent l'Occident, de sorte néanmoins que les angles saillans de chaque côté, repondent reciproquement aux angles rentrans qui leur sont toujours alternativement opposés. Au contraire, si le vallon va d'Occident en Orient, les angles de la montagne qui est à gauche repondent au Mi-

di, & ceux de la droite repondent au Nord. Les angles que les montagnes forment dans les grandes vallées sont moins aigus, parce que la pente est moins rapide & qu'ils sont plus éloignés les uns des autres. Dans les Plaines, ils ne sont sensibles que dans le cours des rivieres qui en occupent ordinairement le milieu. Leurs coudes naturels repondent aux avances les plus marquées ou aux angles les plus avancés des montagnes, auxquelles le terrain où les riviéres coulent, va aboutir. Cette construction qui est commune au lit de la Mer, à celui des Lacs, des Fleuves & aux vallons, est tellement vraie, que l'Auteur ose en appeller aux yeux de tous les hommes.

5. Il est étonnant que l'on n'ait pas apperçu une chose aussi visible. Cependant elle est la clef principale de la *Theorie de la Terre.* Elle est comme le *Mot* d'une *Enigme* qui fait juger du plus ou du moins de justesse des explications qu'on en a voulu donner; & renverse toutes les Hypotheses inventées jusqu'ici pour cet effet, sans deroger en rien à la capacité de leurs Auteurs. Si les Savans dont on a parlé ci-dessus, avoient eu occasion de decouvrir la veritable

ſtructure des montagnes, & qu'ils euſſent fait attention à la connexion des unes avec les autres; & s'ils avoient obſervé encore un Phenomène capital dans cette recherche, que l'Auteur croit avoir vu le premier depuis environ quinze ans; c'eſt que tous les coquillages qu'on trouve dans les *Bancs* des montagnes & dans les *Couches* de la terre, ſont toujours remplis ſans exception de la matiere même des bancs & des couches où ils ſont renfermés. Si ces Savans hommes avoient conſideré ces Phenomènes comme il faut, ils n'auroient jamais eu recours à des *inondations* particulieres, à des *Ouragans* ou à des *Tremblemens de terre* épouvantables, à des *Repandues* ou *Alluvions* de dix-mille & de trente mille ans; à des *Cometes*, à des *Pericycloſes* ou *Circulations* perpetuelles &c, parce que leur grande penetration leur auroit fait voir d'abord, que ces belles inventions ne ſauroient s'accorder d'aucune maniere avec les Phenomènes qu'on vient d'indiquer; ſans parler des autres qui ne s'y accordent pas mieux.

6. Ces Phenomènes ſont cependant de la derniere évidence. Monſieur WOODWARD vient de reconnoître celui qui concerne la matiere interieure des coquillages,

ges, dans quelques additions à la seconde partie de la derniere édition de son *Essai sur l'Histoire naturelle de la Terre* (*a*). Et voici le jugement que Monf. Du Fay de l'Academie Royale des Sciences, fait du Phenomène qui regarde les montagnes: *L'Observation sur la direction des contours des montagnes est extrémement fine & judicieuse. C'est un fait constant & si visible, qu'il a échappé à tout le monde, parce qu'il falloit le chercher & même l'avoir presque deviné pour s'en appercevoir, tant cela paroissoit une disposition du hazard seul* (*b*).

Les dernieres paroles de ce savant Homme sont parfaitement conformes à la verité. Car l'Auteur avoit à peu près deviné, avant que de s'être apperçu comme il faut de la réalité du Phénomène dont il s'agit. Il est vrai qu'ayant parlé de cette decouverte à l'un des plus savans Hommes de Geneve, il repondit qu'il avoit lu quelque chose d'approchant dans les Memoires du P. Feuillé: ce savant Religieux avoit remarqué, comme on le verifia ensuite, *que les coupes des rochers près de Coquimbo*

(*a*) *An Essay towards a Naturals History of the Earth*, &c troisiéme édition 8. Londres. 1723.

(*b*) *Lettre de Monf.* DU FAY, *à l'Auteur* écrite le mois d'Octobre 1724.

étoient perpendiculaires au Niveau, que les unes allant de l'Est à l'Ouest, & les autres du Nord au Sud, se coupoient à angles droits, que les premieres coupes étoient paralleles à l'Equateur, & les autres au Meridien. Ce que cet Auteur ajoute, prouve qu'il n'avoit pas connu la raison de la regularité qu'il venoit d'observer. *Une disposition si admirable*, dit-il, *me fit faire plusieurs reflexions sur les avantages que cette partie du monde a sur les autres; il semble que la Nature se soit étudiée à la rendre la plus parfaite, & que c'est là où elle a voulu faire ses Chefs-d'œuvre en y assemblant les semences qui forment dans leur union le plus riche de tous les metaux* (*a*). Il n'y a point ici de Chef-d'œuvre de la Nature particulier à ces Contrées. Cela est commun à tout le Globe, suivant la découverte dont on a parlé. Quant aux semences du plus riche de tous les Metaux; le Païs où étoit alors le Pere *Feuillée* n'a rien de si particulier à cet égard, que d'autres Païs n'aient aussi le même avantage. L'Extrait d'un Ecrit fait en 1723. pour être communiqué à un Seigneur de la Grande Bretagne, servira à developper cette matie-

(*a*) *Journal des Observations Physiques, Mathematiques & Botaniques*; pag. 576. & *suiv.*

re, & à donner par avance quelque idée de la *Theorie* de l'Auteur.

8. Quoique notre Globe ait souffert „ des changemens très-considerables, „ cependant les loix admirables de la „ Mechanique établies dès le commen- „ cement par la puissance & par la sa- „ gesse de Dieu, qui l'ont formé & qui „ le conservent, sont encore les mêmes „ aujourdhui. C'est par l'application „ de ces regles à son etat present que „ l'Auteur a decouvert, que toutes les „ parties solides qui occupent les en- „ droits de la Terre, où son mouve- „ ment de revolution est le plus fort, „ doivent être necessairement les plus „ compactes & consequemment les plus „ pésantes. C'est-là la raison pourquoi „ les marbres les plus exquis, les pier- „ res les plus pretieuses & les plus ri- „ ches metaux ont du se rencontrer plus „ abondamment à peu près entre les „ Tropiques, que par tout ailleurs. „ L'experience de tous les Siecles prou- „ ve cette verité à l'égard de l'Orient, „ & celle des Espagnols dans l'Ameri- „ que la confirme par rapport à l'Oc- „ cident. Qu'on applique la theorie „ soutenue de l'experience à l'Afrique, „ cette partie du Monde qui est pres-

„ que toute renfermée entre les Tro-
„ piques, la consequence en decoule
„ naturellement; c'est qu'elle est sans
„ doute la plus abondante de toutes en
„ cette espece de richesse.

„ Mais comme jusqu'à present les
„ Hommes n'ont presque rien decou-
„ vert sur ce sujet que par hazard; on
„ ne doit pas s'étonner s'ils ne se sont
„ pas plus soigneusement appliqués à la
„ recherche de ce qu'ils estiment si ex-
„ traordinairement. Les Espagnols sont
„ un exemple parlant de ce qu'on avan-
„ ce ici. Ils ignorent encore les plus
„ riches mines du Perou, du Chili &
„ du Mexique. Leur propre experien-
„ ce n'a pu jusqu'à cette heure leur ou-
„ vrir les yeux. L'Auteur peut neanmoins
„ moins protester sincerement, qu'il
„ avoit conclu de ses Principes avant
„ que d'avoir lu FREZIER, qu'il y avoit
„ surement dans l'Amerique meridio-
„ nale des Mines dont le roc même de-
„ voit être presque de pur metal; &
„ c'est ce que les Mines de *Salcedo* &
„ de *S. Joseph* prouvent incontestable-
„ ment *.

* *Voyage de Mr. Frezier.* Tom. I. p. 145. & Tom. II. p. 465. Edit. d'Amst. 1717. 12.

„ 9. L'indolence avec laquelle on a
„ laissé depuis deux cens ans les Espa-
„ gnols se rendre peu à peu Maîtres de

„ presque toute l'Amerique ; le peu de
„ progrès qu'on a fait du côté de *Surinam* dans la *Goyana* ; & la negligence
„ que les Anglois & les Hollandois ont
„ temoigné jusqu'à present à l'égard de
„ l'Afrique, marque bien l'ignorance
„ dans laquelle on est encore par rapport aux Mines d'Or & d'Argent
„ dont on pourroit profiter beaucoup
„ plus avantageusement qu'on ne fait
„ en Europe de celles de Cuivre, de
„ Plomb, d'Etain, & d'Argent; car
„ pour celles d'Or elles y sont rares &
„ peu fecondes en comparaison de celles de l'Amerique ou de l'Afrique:
„ il faut bien que les Européens en
„ soient peu persuadés, puis que leurs
„ établissemens dans cette derniere partie du Monde, excepté celui des Portugais à son Orient & à son Occident,
„ sont peu considerables &c.

„ 10. Cependant la Theorie de l'Auteur est sure, & ne differe point de
„ celle de tous les Philosophes modernes. Il suffit de dire qu'aucun Physicien ne peut nier que les corpuscules qui sont les plus capables de recevoir avec plus de facilité l'impression
„ d'un mouvement central, & qui peuvent s'unir le plus aisement pour oc-

„ cuper moins d'espace dans une plus
„ grande quantité, sont par cela même
„ plus propres à s'acccommoder à un
„ mouvement plus violent, que ceux
„ qui leur sont opposés. Toutes les
„ experiences que les Physiciens ont
„ faites depuis un Siecle, sans parler de
„ celles qu'on a cité, prouvent la veri-
„ té de la proposition qu'on avance, &
„ les conseqnences en sont de la dernie-
„ re évidence."

11. L'Auteur croyoit s'être seul apperçu de la verité de Physique qui vient d'être exposée: mais il vit avec plaisir, environ trois années après, que Monsieur GAUTIER avoit eu à peu près les mêmes pensées: *Les parties*, dit il, *les plus pesantes de la terre, comme celles de l'Or, gagnerent* (dans sa formation) *du côté de l'Ecliptique*, & un peu après, *l'équilibre les ayant rangées autour de la terre en maniere de croute, en tourbillonnant, les Metaux & les Mineraux, comme les plus pésans, durent prendre place entre les Tropiques (a)*. Ces observations que l'experience a confirmées & qu'elle confirmera toujours davantage, contribueront à reduire en systême, l'ingénieuse Hy-

(a) *Nouvelles Conjectures sur le Globe de la Terre* pag. 130.

pothese de Mrs. HUYGENS (a) & NEWTON (b) sur la forme de la Terre, qui est une *Spheroïde oblate* dont la section par l'axe est une courbe que Mr. HERMAN (c), l'un des plus celebres Geomêtres de ce tems, a determiné devoir être une Ellipse conique. On pourra employer avec succès le calcul par rapport à notre Globe, d'une maniere à laquelle l'on n'avoit peut-être jamais pensé. C'est au moins l'idée que ce savant Homme communiqua à l'Auteur dans une Lettre du quinzieme d'Avril de l'an 1712. pendant qu'il étoit Professeur de Mathematique à Padoue.

12. *Vous vous étonnez*, lui disoit-il, *avec raison, qu'on ne se soit pas encore avisé d'appliquer les regles de la Mechanique & de la Geometrie à la structure de notre Globe si digne de notre recherche, ne fut-ce que pour justifier au moins en quelque maniere, tous les soins qu'on se donne pour se bien établir sur cette Terre. Mais la cause pour laquelle l'on a fait si peu d'usage de la Geometrie dans la Geographie,*

(a) *Discours de la cause de la pesanteur*, pag. 146. & suiv.
(b) *Princip. Philosophiæ Naturalis Mathematicæ*, pag. 379. Edit. Amsterdam 1714. 4to.
(c) *Phoronomia*. Prop. LXXXII, pag. 366. & suiv. Amsterdam 4to. 1616.

est peut-être, que ceux qui sont versés dans la premiere, ne sont pas bien informés de tous les faits necessaires pour bien appliquer les loix du mouvement à la structure ou formation des montagnes, & autres pareils Phenomènes de la Nature, dans la composition de notre Globe, & non pas qu'ils crussent la Geometrie ou la Science des infiniment petits inapplicables à ces sortes de recherches. Pour ce qui est de vos pensées sur ces matieres, bien loin que je les croye deraisonnables, elles me paroissent très-belles & dignes d'être poussées plus loin. Il ne me paroît, dis-je, pas improbable; que les forces centrifuges n'aient quelque part à la formation des montagnes, puis qu'on remarque que les plus hautes qui sont entre les Tropiques, sont situées en ces endroits de la Terre où la force centrifuge doit être la plus grande; les vents y peuvent aussi avoir contribué beaucoup, puisque dans les Païs septentrionaux, il y a aussi de hautes montagnes où la force centrifuge ne peut être que fort petite. Dans toutes ces recherches un grand detail d'observations exactes, autant qu'il est possible, sera fort utile, pour ne pas dire tout à fait necessaire; par exemple sur les hauteurs des montagnes, sur la disposition de leurs differens Strata, *sur l'inclinaison de ces* Strata *ou Lits à l'ho-*

rizon, sur la pesanteur specifique des materiaux dont ils sont composés, & de la comparaison de beaucoup de ces observations bien averées les unes avec les autres, je ne doute pas qu'on ne puisse faire jouer les regles de la Mechanique, quoique cette matiere demande de longues discussions &c.

13. Il seroit bon que l'on eût une *Theorie de la Terre*, telle que les dernieres paroles de la Lettre de Monsieur HERMAN la demandent. Mais ce ne peut être l'ouvrage d'un seul Homme. S'il a fallu la liberalité d'un grand Roi & le travail de plusieurs savans Academiciens pour tracer une ligne à travers un Royaume, combien ne faudroit-il pas de Savans protegés par divers Princes, pour faire toutes les Observations necessaires dans toutes les parties du Monde, afin d'avoir des materianx propres à former une *Theorie de la Terre* qui repondit à la grandeur & à l'importance du sujet. Il ne faut pas s'attendre à voir de longtems un Ouvrage parfait sur cette matiere. Celui dont on va donner l'ébauche, a été conçu sur le goût proposé dans la Lettre qu'on vient de lire: neanmoins, comme l'Auteur n'a pu a cause de divers empêchemens, pousser ses recherches aussi loin qu'il l'auroit souhaité; &

que cependant ses observations & ses meditations lui ont paru propres à developper, au moins en partie, un sujet aussi composé que l'est celui dont il s'agit; qu'en même tems, il ignore quand la Providence permettra qu'il puisse achever l'Ouvrage qu'il a dessein d'intituler, *Essai d'une nouvelle Theorie de la Terre*; il a cru qu'il feroit quelque chose d'utile pour ceux qui aiment la verité: s'il communiquoit au Public la substance de cet Ouvrage, reduite à la simple description des principaux Phenomènes, & à plusieurs propositions qu'il en déduit en forme de Corollaires. Peut-être qu'à l'avenir l'Auteur lui-même ou quelque autre personne plus capable & favorisée par quelque grand Prince, poussera beaucoup plus loin ces decouvertes. On verra alors mieux, qu'on ne le voit à present, que la Terre contient une infinité de merveilles de la Puissance, de la Sagesse & de la bonté de Dieu; auxquelles les Hommes en general n'ont pas fait jusqu'ici une attention convenable,

PHENOMENES CONCERNANS LA SURFACE DU GLOBE.

I. LA matiere connue de notre Globe est divisée en deux grandes portions, dont l'une est solide & l'autre liquide. Ces portions qu'on nomme la Terre & l'Eau, occupent des espaces à peu près égaux, & s'étendent reciproquement l'une dans l'autre. La plus grande partie de la portion solide s'étend sur une differente largeur, depuis le soixante-cinquieme degré à l'Est, & le quatre-vingtieme à l'Ouest de latitude septentrionale, & se termine en quatre pointes principales : deux à l'Orient vers le deuxieme & septieme degré au Nord de la Ligne ; & deux plus à l'Occident vers le trente-cinquieme & le cinquante-cinquieme de Latitude australe.

II. Les Terres australes qui font une autre partie de la portion solide de notre Globe presque inconnue encore, s'éten-

dent ſans doute dès environ de ſoixantiéme degré de Latitude auſtrale en avançant peu à peu à l'Eſt & à l'Oueſt des Terres Magellaniques, ſur deux ailes qui vont ſe terminer vers la Ligne du côté des Moluques.

III. Les Iſles oblongues, ovales, rondes, ou de quelque autre figure plus ou moins reguliére; qui avoiſinent ordinairement les Continens, ou qui ſont peu éloignées les unes des autres, ſont encore une partie conſiderable de la portion ſolide du Globe. Elles ſe trouvent diſperſées dans la portion liquide en ſi grande quantité, qu'on ne peut determiner leur nombre.

IV. L'Ocean qui eſt la partie la plus conſiderable de la portion liquide du Globe, s'étend entre les Continens preſque d'un Pole à l'autre, & tourne enſuite autour du Globe ſur une largeur plus ou moins grande, entre les mêmes Continens & les Terres auſtrales.

V. Cette prodigieuſe maſſe d'eau forme dans les terres une infinité d'Anſes, de Baies & de Golfes, dont les principaux ſont au Nord-eſt, la Mer blanche & la Mer de Leu: au Nord-Oueſt la Mer Chriſtiane; & d'Occident en Orient

la Mer Baltique; la Mediterranée, la Mer Rouge, le Golfe Persique; ceux de Bengale, de Siam, de Cochinchine, & de Cang: les Mers de Corée, de Kamschatka, de Californie & de Mexique.

VI. Les Rivieres, les Fleuves, les Etangs & les Lacs sont aussi une partie fort remarquable de la portion liquide du Globe: ceux-ci sont ordinairement situés sur le sommet ou au pied des montagnes, entre des vallons & dans de larges vallées: ceux-là descendent des montagnes & coulent en serpentant dans l'Ocean ou dans ses Golfes. Le nombre des uns & des autres est tel, qu'on ne le connoît pas encore au juste.

VII. La plûpart des Rivieres & des Lacs communiquent à la Mer par le moyen des Fleuves, cependant il y en a qui n'ont point cette communication: mais le nombre n'en est pas considerable.

VIII. Il y a sur la terre un grand nombre d'espaces de differente étendue, qu'on nomme Marais. Ils sont situés aux environs des Etangs, des Lacs, des Fleuves, de la Mer, & souvent sur le haut des montagnes.

IX. Il y a en divers endroits de la

la terre, des Plaines plus ou moins vastes, connues sous le nom de Deserts, parce qu'elles sont couvertes de sable, de gravier, de cailloux & d'autres pierres, qui les rendent inutiles pour la culture & la plûpart fort steriles.

X. La terre s'éleve ordinairement depuis les bords de la mer jusques à des hauteurs fort considerables, qui en general occupent le milieu des Continens sous le nom de montagnes, quoiqu'il y en ait plusieurs situées en d'autres endroits & même qui bordent la mer.

XI. Cette élevation des montagnes, depuis les bords de la Mer, des Lacs, le lit des Fleuves, le bas des Vallées & des Plaines est graduelle; cela n'est pas neanmoins si general, qu'il n'y ait bien des exceptions à faire. Il y a beaucoup d'endroits où le côté qui tourne au Nord ou à l'Oüest a moins de pente, & est plus escarpé que celui qui regarde le Sud ou l'Est; & au contraire il y a d'autres endroits où cette disposition est entierement opposée.

XII. Toutes les montagnes forment diverses chaînes qui les lient les unes aux autres. Les plus hautes sont entre les Tropiques & au milieu des Zones temperées; les plus basses sont vers les Cercles polaires & les Poles.

XIII. Les chaînes les plus considerables gissent, les unes d'Occident en Orient, les autres du Nord au Sud: celles-ci occupent les terres entre les Tropiques & quelques endroits du Nord: celles-là s'étendent dans les Zones temperées & sont en plus grand nombre: il n'y a que quelques-unes de leurs petites branches qui tournent Nord & Sud ou entre l'un & l'autre.

XIV. Les montagnes dont la masse va d'Occident en Orient, forment des deux côtés des avances, dont les unes regardent le Nord & les autres le Midi; & celles dont la masse git Nord & Sud, forment des avances qui repondent à l'Est & à l'Ouest: c'est-à-dire que les montagnes decrivent deux lignes qui se coupent à angles droits, & qui sont paralleles autant qu'il est possible à l'Equateur & au Meridien.

XV. Lorsque deux montagnes gissent à côté l'une de l'autre, elles forment des Vallons de differente largeur, & les avances de ces montagnes repondent alternativement les unes aux autres: c'est-à-dire que l'angle saillant de l'une, repond à l'angle rentrant de l'autre, & ainsi de suite.

XVI. Ces avances sont plus frequen-

tes dans les Vallons, & leurs angles ſont plus aigus : elles le ſont moins dans les Vallées plus larges, & leurs angles y ſont plus obtus. Ces avances ne ſont ſenſibles dans les Plaines, qu'auprès du lit des Fleuves qui coulent ordinairement au milieu, où elles forment leurs coudes naturels ; & par rapport à la Mer, ces avances ne ſont remarquables qu'aux rivages, ſur tout à ceux de haut bord.

XVII. Le ſommet des hautes montagnes eſt compoſé de rochers plus ou moins élevés, qui reſſemblent, ſur tout vus de loin, aux ondes de la Mer. Leur direction s'accorde cependant, quoique d'une maniere moins marquée, avec celle de la maſſe de la montagne. Le haut même des montagnes ſur tout d'ardoiſe, repreſente encore mieux, vu de près, les ondes de la Mer, quoique moins élevé que les rochers qui forment le ſommet ou la pointe.

XVIII. Les montagnes ont diverſes ouvertures vers le haut qui tournent de differens côtés, & donnent paſſage à l'eau des riviéres & aux vents. C'eſt auſſi par quelques-unes de ces ouvertures que les Hommes paſſent d'un Païs à l'autre.

XIX.

XIX. Dans ces ouvertures des montagnes, & en des endroits montueux où les environs ſont de pur roc, il y a des eſpeces de digues naturelles formées par le roc même, ſur lequel l'eau coule. On les nomme des *Cataractes*, parce que l'eau ſe precipite du haut de ces rochers & y forme des caſcades. Les Cataractes ſont fort frequentes dans les hautes montagnes, l'on peut dire même qu'elles y ſont preſque continuelles. Elles ſont au contraire fort rares dans les endroits éloignés de la ſource des Fleuves, y ayant peu de ceux-ci dont le cours en ſoit interrompu.

XX. Divers endroits des montagnes ſont coupés à plomb, quelquefois d'un ſeul côté & ſouvent des deux. Ces coupes de rochers de dix, vingt, quarante, cent, & juſques à ſept cens piés de haut & davantage, ſont toujours au bord des Rivieres, des Lacs, de la Mer, des Vallées & des Plaines.

XXI. Il y a en pluſieurs endroits de la Terre des montagnes de pur roc, ou couvertes d'herbes & d'arbres, qui ſont iſolées & ſeparées par differens intervalles, d'avec d'autres montagnes qui les avoiſinent ou qui les environnent.

XXII. Quoique le haut des montagnes ſoit ordinairement formé en dos d'âne,

il y a neanmoins quelques petites plaines au dessus des plus hautes: mais il y en a d'autres dont le haut est d'une grande étendue. On y trouve des prairies, des lacs, des ruisseaux, des rivieres, des Villages; en un mot ce sont des montagnes habitées & qui forment des Païs, quoique fort élevés au dessus d'autres Païs qui les environnent.

XXIII. En general les montagnes different beaucoup en hauteur. Les collines sont les plus basses, ensuite viennent les montagnes mediocrement élevées, qui sont suivies d'un 3e rang d'encore plus hautes, lesquelles comme les precedentes sont ordinairement chargées d'arbres & de plantes, mais qui, ni les unes ni les autres, ne fournissent aucune source, excepté quelquefois au bas. Enfin les plus hautes de toutes les montagnes sont celles sur lesquelles on ne trouve que du sable, des pierres, des cailloux & des rochers, dont les pointes s'élevent souvent au-dessus des nues. C'est precisement au pié de ces rochers qu'il y a de petits espaces, de petites plaines, des enfoncemens, des espèces de vallons où l'eau de pluie, la neige & la glace s'arrêtent dans quelques-unes toute l'année, & dans d'autres une partie de l'année

ſeulement. Il y a là même des etangs, des marais, des fontaines, d'où les Fleuves tirent leur origine.

XXIV. On trouve ſur le haut des montagnes, ſur les collines & quelquefois dans les plaines, de grands blocs de figure irreguliere d'une eſpèce de granite, & d'une autre ſorte de rocher très-dur, composé de paillettes de matiere talqueuſe & preſque minerale, leſquels ne ſont point attachés à la maſſe de la montagne ni au terrain, & qui ſurement n'ont pas été detachés de quelque hauteur, n'y en ayant ſouvent aucune qui les domine, & s'il y en a, elles ſont d'une matiere toute differente. Il y a de ces blocs d'une grandeur prodigieuſe, & leur quantité eſt ſi conſiderable en quelques endroits, qu'ils ſemblent y être tombés des nues les uns ſur les autres.

XXV. Tous les fleuves ont leurs ſources dans la chaîne des montagnes, qui s'étend dans tous les Continens: il y en a pluſieurs dont les ſources ſont peu éloignées, qui ſe rendent en differentes Mers. D'autres au contraire ont leurs ſources très-éloignées qui cependant ont leurs embouchures dans une même Mer, par exemple, le *Rhône*, le *Rhin*, le *Da-*

nube, & quelques Rivieres considerables qui se jettent dans le *Pô* ont leurs sources assez près les unes des autres; ils se rendent neanmoins dans quatre Mers differentes. Le *Rhône* va dans la Mediterranée, le *Rhin* dans l'Ocean, le *Danube* de dans la Mer noire, & le *Pô* dans l'Adriatique. Ajoutez le grand nombre de Rivieres lesquelles vont se rendre de tous côtés dans ces fleuves; & l'éloignement des sources du *Danube* dont quelques-unes sont dans les Alpes des Grisons, d'avec celles du *Borysthene*, du *Tanaïs*, du *Phase* & de l'*Araxe*, dont les unes sont en Moscovie & les autres dans le Caucase : ils se jettent pourtant tous dans la Mer noire. Cela s'applique sans difficulté aux fleuves de l'Asie, de l'Afrique & de l'Amerique : l'on n'a qu'à voir une Carte un peu exacte pour se convaincre de cette verité sans autre examen.

XXVI. Lors que dans une Vallée, la pente de l'une des montagnes qui la bordent est moins rapide que celle de l'autre, la Riviere prend son cours beaucoup plus près de la derniere que de la premiere, & ne garde point de milieu.

XXVII. La Mer a, outre quantité de courans particuliers, deux mouvemens

generaux qui ſont continuels; le premier eſt celui d'Orient en Occident; le ſecond eſt celui du flux & du reflux. Celui-ci peut être appellé un mouvement lateral, & l'autre peut être nommé un mouvement longitudinaire.

PHENOMENES

Concernant la structure interieure de la portion solide du Globe.

XXVIII. TOute la masse solide connue de notre Globe divisée selon la disposition de sa superficie, en montagnes, vallées, plaines & abymes; quoi que d'une seule piéce par rapport à sa continuité, ne l'est cependant pas quant à la diversité de la matiere dont elle est composée. Cette masse dont la profondeur n'est pas bien connue est formée de marbres differens, de pierre à chaux, de roc vif plus dur que le marbre, de pierre, de sable, de pierre talqueuse, d'ardoise, de tuf, de cailloux, de marnes, de craies, de bols, de gyps, de glaise, d'argille dure & molle, de sable fin, de gravier, de toutes sortes de pierres, de sel pur ou mêlé avec d'autres matieres terrestres ou minerales, de souffre, de differens metaux & mineraux, de charbon de pierre, d'asphalte, de terre de tourbe & de terre de jardin.

XXIX. En general ces matieres sont rangées en divers bancs, lits ou cou-

ches d'une epaisseur tellement variée, qu'elle va depuis une ligne & moins encore, jusques à un, dix, vingt, soixante & cent piés. Quelques carrieres des Anciens creusées horizontalement, les boyaux des mines & les coupes à plomb en long & en travers de plusieurs montagnes, prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tous sens.

XXX. Ces couches par rapport aux montagnes, qui sont ordinairement composées des matieres les plus dures dont on vient de faire l'enumération; (car la masse de la plûpart est de pierre de sable, de tuf, de cailloux, de pierres grises, d'ardoises, de pierre à chaux, de marbre, de granite, de porphyre, de fer, de cuivre, d'argent &c.) Ces couches mêmes forment diverses sortes de lignes qu'on peut reduire a dix principales; 1. paralleles à l'Horizon; 2. perpendiculaires; 3. diversement inclinées; 4. courbées en arc en dedans; 5. courbées en dehors; 6. courbées en haut; 7. courbées en bas; 8. circulaires ou à peu près; 9. ondoyantes; 10. formées en zic-zac, Cependant l'épaisseur de chaque couche est constamment la même dans toute l'étendue de la masse, malgré ses diverses inflexions.

XXXI. Les couches des collines, des vallées & des plaines s'accordent aux inflexions des Rochers qui leur servent de bâse, & qui les accompagnent jusques au bord des rivieres, des lacs & de la mer; Les sondes, les rochers à fleur d'eau, les Isles dispersés dans l'Ocean montrent clairement que la structure des abîmes que l'eau nous cache, est semblable à celle du reste de la terre.

XXXII. Tous les differens materiaux de ces couches des montagnes & de la terre, ne gardent pas toujours dans leur arrangement les loix de la pesanteur specifique.

XXXIII. Les couches des montagnes ne sont pas toujours fort unies dans leur masse: elles sont souvent interrompues non seulement par des fentes perpendiculaires & inclinées à l'Horizon, mais il y a des couches fendues en tout sens; ce qui les fait ressembler à de grandes murailles crevassées.

XXXIV. Presque toutes les montagnes sont caverneuses, principalemenr celles de pierre à chaux & de marbre. Ces cavernes petites & grandes sont ordinairement de figure irreguliere, bien qu'elles s'accommodent autant qu'il se peut à la direction des couches qui les

environnent. Mais outre ces cavernes il y a des grottes encore plus considerables dans les montagnes: les unes après s'être plus ou moins étendues dans le roc, descendent vers l'Horizon en suivant l'inclinaison des couches de la montagne; & c'est dans celles-ci que se forme le *Stalactite*, que le Vulgaire croit être de l'eau changée en pierre. D'autres grottes descendent d'abord perpendiculairement ou par des sinuosités de differens diamêtres; & celles-ci ont beaucoup d'eau au fond, & font comme des puits naturels. Enfin il y a d'autres cavernes de diverse grandeur, que le rocher environne de tous côtés; & c'est dans celles de cette espece qu'on trouve le Crystal & *le Selenite* attachés en tout sens, comme le tartre adhere aux tonneaux.

XXXV. Les bancs de rochers & les couches de terre, ont souvent des matieres heterogenes dans leur masse. Il y en a qui renferment des cailloux & d'autres pierres; par exemple, on voit dans les bancs de pierre à chaux, des cailloux de pierre à fuzil, de calcedoines & des cornalines dans les lits de marbre. D'autres renferment des crystallisations, des masses de marcassites dont la superficie

est taillée naturellement, à facetes. On trouve des marcassites cubiques de couleur d'or dans des rochers gris à peu près de couleur de fer. Dans d'autres l'on rencontre des granats, des ethites, des geodes & diverses autres masses metalliques ou minerales.

XXXVI. On trouve dans les couches de sable quantité de masses plus ou moins arrondies, ou de figure irreguliere dont la matiere est du sable lié en pierre, & dont l'interieur est souvent rempli de crystaux, auxquels les Italiens ont donné le nom de *Ventu Cristallini.* D'autres sont vuides, & d'autres ont dans leur milieu quelque peu de sable fin, un petit caillou &c. Il n'y a presque aucune couche de sable un peu grossier, où l'on ne trouve de cette espéce de pierres; mais les plus curieuses sont celles qu'on voit dans une montagne de Bologne, & dans un ruisseau qui en descend qu'on nomme *Rio delle Maraviglie*, à cause de la forme singuliere de ces pierres qu'*Aldovrandi* a decrit dans son *Museum Metallicum* sous des noms fort bizarres.

XXXVII. La longue chaîne de montagnes qui s'étend d'Occident en Orient depuis le fond du Portugal jusques aux parties les plus Orientales de la Chine,

fournit sur les sommets & en plusieurs couches, des Coquilles & des arbres enfoncés dans des marais, & dans l'entredeux des rochers; mais les montagnes collaterales, tant celles qui repondent du côté du Nord que celles qui regardent le Midi, semblent n'être formées que de coquillages, de poissons, d'ossemens d'Animaux de terre & de mer, de plantes, d'Insectes, en un mot des depouilles du regne vegetal & animal. Cela s'étend jusques aux chaînes des montagnes de l'Afrique & de l'Amerique, autant qu'elles nous sont connues. Ce Phenomène a aussi lieu dans les lits des vallées & des plaines de toute l'Europe; d'où nous pouvons conclure pour les autres du Monde.

XXXVIII. Les Iles de l'Europe, celles de l'Asie & de l'Amerique où les Européens ont eu occasion de creuser, soit dans les montagnes qu'il y a, soit dans les terres, fournissent aussi de ces corps tirés d'entre les plantes & les Animaux, ce qui fait voir qu'elles ont cela de commun avec les Continens qui les avoisinent.

XXXIX. Tous les coquillages qui se trouvent dans une infinité de couches de terre & de bancs de rochers sur les plus

hautes montagnes & dans les carrieres & les mines les plus profondes, dans des cailloux de coraline, calcedoine &c, & dans des masses de soufre, de marcassite & d'autres matières minerales & metalliques, sont remplies de la matiere même qui forme les bancs ou les couches ou les masses qui les renferment, & jamais d'aucune matiere heterogene.

XL. Les coquillages & les reliques des plantes & des Animaux de terre & de mer se trouvent 1. au naturel, c'est-à-dire, sans avoir souffert que peu ou point de changement; 2. changés en pierre, en tout ou en partie; 3. calcinés ou peu s'en faut; 4. comprimés, cassés, & souvent entierement brisés; 5. tout-à-fait consumés; mais dont les masses de terre, de pierre ou de mineral, qui ont été moulées dans leur vuide tiennent la place.

XLI. Tous les marais sont composés de plantes & d'arbres ou de leurs fragmens enfoncés jusques à de grandes profondeurs. Ils paroissent des forêts ensevelies, & souvent mêlées avec une portion de terre bitumineuse. Les marais des Païs élevés & des hautes montagnes n'ont que quelques piés de profondeur, mais ceux des plaines & des

Païs-bas sont ordinairement très profonds. Il y a même des couches marecageuses à plus de cinquante piés de profondeur sous d'autres couches de terre ou de craie, comme dans les environs de *Modene*.

XLII. Les mines de fer, de plomb, d'étain, de cuivre, d'argent & de mercure sont assés frequentes en Europe & dans les parties septentrionales de l'Asie. Celles d'or y sont plus rares & ne se trouvent abondamment qu'à-peu près entre les Tropiques, de même que les pailletes d'or qui sont repandues parmi le sable, que les rivieres & les fleuves entraînent.

XLIII. Les pierres les plus precieuses & les marbres les plus fins, se rencontrent aussi á peu près entre les Tropiques.

XLIV. Les terres ne sont que des amas de poussiere très-fine de differentes couleurs; au contraire les pierres sont 1. composées de sable, de paillettes talqueuses, de gravier ou de petits cailloux: 2. d'un grain fin qui paroît avoir été fondu, comme par exemple les marbres & les pierres precieuses opaques ou moitié transparentes: 3. crystallisées, comme toutes les pierres precieuses trans-

parentes, les granites & les cailloux blancs &c.

XLV. Tous les mineraux, comme les sels, les soufres, les bitumes, se trouvent 1. en grains, 2. en masses, 3. en rochers, 4. en fleurs, & 5. en crystaux.

XLVI. Les metaux se trouvent, ou d'une seule sorte ou souvent mêlés ensemble, 1. en couches de peu d'épaisseur, renfermées entre une espece de crystallisation nommée *Quertz*, & formées de pailletes luisantes, liées les unes aux autres comme si c'étoient des crystallisations irregulieres: 2. en masses de differente grosseur à petits grains, plus ou moins mêlés avec des matieres pierreuses, terreuses ou minerales: 3. en masses ou pepites & grenailles petites & grandes: 4. en crystallisations ou filets plus ou moins épais de figure prismatique, cylindrique, parallelipipede, angulaire ou en forme d'écaille: 5. en rochers formés de couches comme les bancs des montagnes de pierre, de marbre ou comme les grands blocs de granite.

PHENOMENES
CONCERNANT
LA DESTRUCTION
DE LA TERRE.

XLVII. Les pluies, la fonte des neiges, le froid & le chaud minent les bancs des rochers, les font éclater, les ſeparent & les detachent les uns des autres, de ſorte que ſouvent leur propre poids les fait culbuter.

XLVIII. Les ravines, les lavandes, les tourbillons & les tremblemens de terre, entraînent de tems en tems la terre, les pierres & les rochers du haut des montagnes dans les vallées.

XLIX. Les torrens, les rivieres & les fleuves emportent une grande quantité de terre, de ſable & de cailloux, non ſeulement du haut des montagnes, mais de toutes les couches qui bordent leurs rivages.

L. Ces matieres entraînées hauſſent le lit des rivieres & des fleuves, y forment des coudes & des Iſles ; (pendant que la rapidité de l'eau les creuſe ailleurs) & gâ-

tent le fond des vallées; & les matieres plus legeres emportées dans la Mer, y forment des bancs de sable, des barres à l'embouchure des fleuves & des aterrissemens.

LI. Il y a generalement dans les couches des montagnes, même dans les plus basses, des lits de bitume, d'asphalte, de soufre, des sels & du fer, dont le melange & la fermentation sont la cause des Volcans.

LII. Un grand nombre de montagnes sont actuellement ouvertes par ces Volcans, principalement entre les tropiques qui les consument depuis plusieurs siecles; d'autres portent des marques indubitables qu'il y en a eu, & d'autres nourrissent de petits feux continuels sans produire des bouleversemens tels que ceux du *Vesuve* & de l'*Ethna*.

LIII. Les tremblemens de terre se sont fait sentir dans tous les endroits du monde. Ils ont été souvent très-sensibles sous les eaux de la Mer, dans des espaces d'une grande étendue: il y a même des Auteurs qui pretendent qu'il y a eu des tremblemens de terre universels.

LIV. Il n'y a point de mines, où l'on n'ait vu des exhalaisons *Detonnantes*, qui

qui s'y enflamment & y suffoquent souvent les Ouvriers, sur tout dans celles de tourbe & de charbon de pierre.

LV. Plusieurs Isles ont été élevées du fond de la Mer par des Volcans sous-marins, & d'autres ont été abîmées par des tremblemens de terre.

LVI. Quelques montagnes ont eu sur terre un semblable sort par les mêmes causes.

LVII. Une infinité de sources froides & chaudes enlevent des couches interieures des montagnes & de la terre, des particules metalliques & minerales, martiales, vitrioliques, alumineuses, soufrées &c.

LVIII. Les Hommes ont creusé de tout tems, & creusent encore des mînes de metaux & de mineraux par toute la terre, principalement dans les montagnes.

LIX. Il y dans tous les Païs du monde, des puits, des caves profondes & des carrieres que l'industrie des Hommes a creusé, depuis quatre mille ans.

LX. L'Atmosphere de la Terre est toujours plus ou moins chargé de particules salines, nitreuses, sulfureuses &c, qui produisent tous les meteores, particuliérement les ignées; & accelerent les vents, les tourbillons & les tempêtes.

PROPOSITIONS

Deduites des Phenomenes precedens pour servir de fondement à un ESSAI *d'une nouvelle Theorie de la Terre.*

1. Que notre Globe a pris ſa forme d'à preſent dans un même tems, faiſant abſtraction des petits changemens cauſés par les tremblemens de terre & par les ouragans.

2. Que la forme & la diſpoſition preſente du Globe, ſuppoſe neceſſairement qu'il a été dans un etat de fluidité.

3. Que l'état preſent de la Terre, eſt très-different de celui dans lequel elle a été pendant pluſieurs Siecles après ſa premiere formation.

4. Que la matiere ſolide du Globe étoit dès le commencement moins denſe, qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face.

5. Que la condenſation preſque ſubite des parties ſolides du Globe dans ſa conſtitution primitive, diminua inſenſiblement avec la velocité du Globe même, de ſorte qu'après avoir fait un certain nombre de revolutions ſur ſon axe & autour du Soleil, il ſe trouva à point nommé dans un état de diſſolution, qui chan-

gea tout à fait ſon état precedent, & detruiſit ſa ſtructure anterieure.

6. Que pour donner à notre Globe la forme qu'il a à preſent, il a falu au moins un tems proportionel à une de ces revolutions autour du Soleil.

7. Qu'on ne peut donner abſolument aucune raiſon ſolide de la configuration des parties de la Terre, ſans admettre ſon mouvement ſur ſon axe & autour du Soleil.

8. Que la Terre perdit ſa forme precedente vers le tems de l'Equinoxe du Printems, & qu'elle commença à prendre une nouvelle forme vers l'Equinoxe de l'Automne.

9. Que pendant que les parties ſolides du premier Monde ſe diſſolvoient dans l'eau, les coquillages & les autres reliques du régne vegetal & animal s'introduiſirent en même tems dans ces matieres diſſoutes; & les eaux prirent le deſſus, comme plus convenable à leur peſanteur ſpecifique.

10. Que la matiere des montagnes, des voûtes ſouterraines & ſous-marines fut condenſée la premiere; & celle des vallées & des plaines le fut la derniere, quoique ni l'une ni l'autre ne reçuſſent pas d'abord toute la ſolidité qu'elles ac-

quirent dans la ſuite.

11. Qu'il y a une telle liaiſon entre les montagnes, qu'elles n'ont pu être formées indépendamment les unes des autres.

12. Que le ſommet des montagnes acquit d'abord la figure des ondes de la Mer, lateralement des Poles vers l'Equateur & de l'Equateur vers les Poles, en gardant neanmoins une direction d'Orient en Occident, ſuivant le plus ou le moins de reſiſtance de leur matiere à la direction du mouvement du Globe d'Occident en Orient.

13. Que les montagnes ſe ſont determinées les unes les autres dans leur poſition reciproque, ſelon que leur maſſe avoit de volume, de denſité & de ſolidité acquiſe dans le tems que les couches concentriques reçurent une direction d'élevation, par l'augmentation de la velocité du mouvement de Terre, environ le tems de l'Equinoxe de l'Automne.

14. Que la diſpoſition des bancs, des rochers depend auſſi du différent degré de condenſation & de ſolidité qu'ils reçurent d'abord, & de leur accord plus ou moins regulier avec le mouvement du Globe, & avec l'érection & la direction generale & particuliere des montagnes

dont ils ſont partie.

15. Que c'eſt preciſement à la revolution du Globe au cours de la Lune, au mouvement & à la peſanteur des eaux, & à la direction du vent combinés avec le mouvement, que tous ces agens communiquerent aux parties de la Terre, qui venoient recemment de recevoir un certain degré de condenſation, qu'eſt due l'élevation des montagnes, l'abaiſſement des vallées & des plaines; & la formation des voutes ſoûterraines & ſous-marines, & celle du lit des rivieres, des fleuves, des etangs, des lacs & de la mer.

16. Que la diſſolution ſucceſſive de la matiere de l'ancien Monde, & l'élevation graduelle des couches du nouveau, ſont la vraie cauſe de la varieté alternative des lits de matiere où l'on trouve que les loix de la peſanteur ſpecifique ne ſont pas obſervées,

17, Que l'état de la Terre avant ſon changement, n'a point été precedé d'aucun état auquel il eût ſuccedé naturellement, parce que tous les materiaux qui ſubſiſtoient alors, paroiſſent avoir été produits par la cryſtalliſation tumultueuſe, & par la promte precipitation d'une infinité de molecules de figure determinée mêlées par le moyen de ces deux

operations, dues au mouvement ſubit qui fut communiqué à ces moleeules dès le moment de leur formation.

18. Que le nombre infini de depouilles de Plantes & d'Animaux de terre & de mer, renfermée dans les couches de la terre, eſt une preuve inconteſtable, que l'ancien Monde étoit, pour le moins, auſſi habité que le nouveau.

19. Qu'enſuite du renouvellement de la terre, le feu s'y mit & la conſume peu à peu depuis ce tems là, deſorte que l'effet de ce feu eſt allé inſenſiblement en augmentant, & continuera de même juſques à ce que le mouvement du Globe qui s'accelere auſſi fort lentement, ſe trouvera dans un tel degré d'acceleration après un Equinoxe d'Autonne & un Solſtice d'Hyver, que l'air extraordinairement chargé de particules minerales, fortement condenſé & extrêmement agité, ſe jettera avec impetuoſité dans les entrailles de la terre, par toutes les ouvertures qui y ſeront alors, & y produira une exploſion comme celle de la poudre à canon, qui renverſera les montagnes & cauſera l'embraſement dont les anciens Philoſophes ont parlé, en ſuivant une tradition qui venoit des premiers Hommes.

20. Que les eaux & les parties volatiles des vegetaux, des animaux & des mineraux, s'éleveront en vapeurs pendant que les parties fixes resteront en fusion sous la forme generale d'un liquide embrasé.

21. Que ces matiéres fondues couleront & rempliront la place des voutes qu'il y a maintenant au-dessous de la terre & de la mer, & en chasseront l'air; d'où il arrivera que l'Atmosphere occupera un beaucoup plus grand espace qu'auparavant, soit par l'accession de ce nouvel air, soit par l'extrême rarefaction que la violence de l'embrasement lui communiquera,

22. Que la diminution considérable du diametre du Globe, & l'augmentation excessive de son Atmosphere, lui feront changer de place. Il sera transporté dans un autre espace convenable à la grosseur de son volume, à la densité de sa matiere & à la vaste étendue de son Atmosphere. Il tournera sur son axe avec plus de vitesse, & décrira un nouvel orbite très-different de celui d'aujourdhui,

23. Que le mêlange des matieres calcinables & fusibles du Globe, sera tellement reglé, qu'il en resultera une nou-

velle conſtruction du Globe même, dont les couches & les montuoſités ſeront comme des amalgames de metaux & de mineraux differemment vitrifiés, tels que le ſont les ſcories, les émaux & les matiéres que jettent les Volcans; d'autres ſeront ſemblables à la matiere des creuſets : tous ces materiaux occuperont chacun la place qui lui conviendra, qui ſera une ſuite naturelle de leur état preſent & des mouvemens qu'ils recevront alors.

24. Que les matieres les plus pures & les plus liquides y formeront des mers & des fleuves de feu, pendant que d'autres ſeront moins expoſées à ce terrible liquide; de ſorte qu'il y aura une ſurprenante varieté d'objets dans ce nouveau Globe, qui porteront des marques épouventables du changement que l'embraſement y aura cauſé.

25. Qu'une partie des particules dont l'Atmoſphere ſera chargé, retomberont en forme de pluie de feu qui repondront aux Meteores d'aujourdhui, & rendront ce Globe le plus triſte ſejour que l'on pourroit imaginer, & le mettront abſolument hors d'état d'être habité par des hommes tels que ceux d'à preſent.

26. Que comme la conſtruction primitive de notre Globe a été telle, qu'el-

le a pu changer par une inondation, & que celle d'à present ne peut changer que par un embrasement; celle qui suivra sera telle que par un effet naturel des dispositions que la Sagesse suprême y a mises, elle resistera au feu sans jamais changer, à moins d'un Miracle exprès de la Toute puissance de Dieu.

CONCLUSION.

Tout ce que l'on a dit jusqu'ici, comme il est facile de s'en apercevoir, si on le lit avec attention, se rapporte naturellement à l'essai dont on a parlé dès le commencement de ce Memoire. Ce qui est contenu sous les trois premiers Numeros, regarde le Discours preliminaire qui devra servir de Preface à cet Ouvrage. Ce qui est dit depuis le Numero quatre jusques au treizieme inclusivement, se rapporre à cette partie de l'essai où l'on examinera les Phenomenes. Les LX. Articles qui suivent renferment toute la matiere du Traité, & les XXVI, dernieres Propositions contiennent les verités qu'on espere tirer sans violence des Phenomenes même de la nature, lesquels trouveront leur place dans le rang qui leur convient. Il ne reste plus pour finir ce

Memoire, qu'à faire deux choses : la premiere; c'est de marquer les utilités principales de la Science, que nous avons nommée la *Theorie de la Terre*; & la seconde, c'est d'expliquer de quelle maniere on veut remplir le Plan que l'on s'est fait sur ce sujet.

Les Points principaux auxquels on peut rapporter l'utilité de cette Science, sont 1. qu'elle sert à perfectionner la connoissance de la Physique en general, & en particulier cette partie qui a pour objet les Mineraux & les Metaux: 2. qu'elle peut être appliquée, avec les restrictions convenables, à la theorie des Planetes, sur tout à celles de notre systeme solaire dont notre Globe fait partie: 3. qu'elle sert à relever infiniment la Sagesse de Dieu, en ce qu'elle decouvre avec évidence les voies admirables de la Providence, que l'Auteur de la Recherche de la verité avoit entrevues, & qu'elle fournit une Reponse solide aux objections qui avoient fait de la peine au même Auteur, & que les Incredules tirent des desordres qui paroissent dans le monde : 4. enfin la theorie de la Terre fournit une demonstration sur quelques verités que les Prophetes & les Apôtres ont annoncèes, & qu'ils n'ont pu con-

noitre que par revelation.

Quant à la Methode qu'on s'eſt propoſé de ſuivre: elle conſiſte en ce qu'on veut aller en remontant de la conſideration de l'état preſent du Globe, au changement qui certainement lui eſt arrivé. De là on viendra à la maniere dont ce changement s'eſt fait. Enſuite l'on paſſera à la conſideration de l'état primitif du Globe, dont la connoiſſance depend de celle des états qui ſont derivés du premier. Enfin on deſcendra à l'explication de ſon état futur qui eſt une ſuite naturelle de ceux qui l'ont precedé: mais pour mettre encore mieux le Lecteur en état de juger de l'Ouvrage dont il s'agit; en voici un Plan abregé.

Cet eſſai ſera diviſé en ſept Parties qui ſeront precedées d'un Diſcours hiſtorique ſur les decouvertes qui ont été faites par rapport à la theorie de la Terre, depuis le tems des Anciens juſqu'à nous, La premiere Partie donc de cet eſſai contiendra l'examen des Phenomenes qui prouvent que l'état dans lequel ſont à preſent les parties ſolides & liquides de notre Globe, eſt d'un même tems. La ſeconde partie renfermera les Phenomenes de la ſtructure interieure des parties ſolides de la Terre, qui prouvent qu'elles ont été for-

mées dans un liquide. On examinera dans la troisieme Partie les Phenomenes qui prouvent qu'il est arrivé un changement general à la Terre. La quatrieme Partie traitera des Phenomenes, d'où l'on infere la maniere dont se fit le grand changement en question. On considerera dans la cinquieme Partie les Phenomènes qui montrent quel étoit l'état de la Terre, avant qu'elle eût changé de face. La sixieme contiendra les observations, qui indiquent un nouveau changement auquel la Nature prepare notre Globe. On proposera enfin dans la septieme & derniere Partie, plusieurs Questions pour donner une ouverture à de nouvelles recherches par lesquelles la Science de la Theorie de la Terre sera portée à un tel degré de perfection, que ceux qui aiment sincerement la verité, en seront entierement satisfaits; ce qui contribuera beaucoup à la gloire de Dieu & au bonheur des Hommes.

TABLE.

LETTRE I.

Où l'on prouve que les Pierres Belemnites & les Pierres Lenticulaires ont été, les unes des dents de quelque Animal marin ; & les autres, des Couvercles d'une espece de Coquillage de Mer. Pag. 1

ADDITION.

LET-

LETTRE II.

Où l'on explique la formation de Cryſtaux, des Sels, du Belemnite & de la Pierre lenticulaire. 43

De-

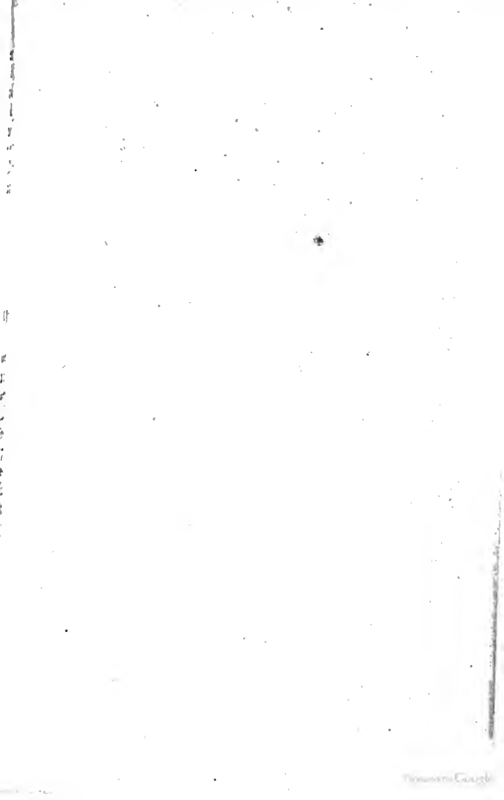
LETTRE IV.

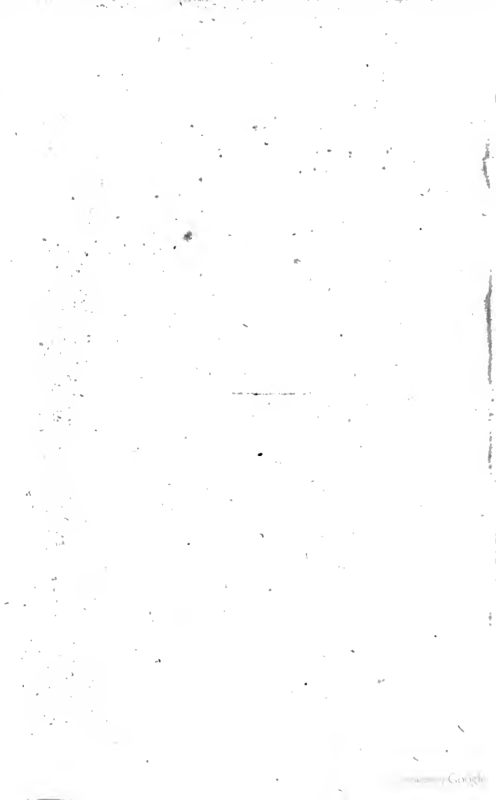
MEMOIRE

SUR LA

THEORIE DE LA TERRE. 219

1412/42





Post
f.6.50
6.50
Digitized by Google



